[illegible] Borussica.

Die

[illegible] Pharmakopöe,

übersetzt und erläutert

von

[illegible] Phil. Dulk,

[illegible]

[illegible]

Zweiter Theil.

Zusammengesetzte Mittel.

[illegible]

[illegible]

Leipzig,

[illegible]

[illegible]

Pharmacopoea Borussica.

Die

Preußische Pharmakopöe,

übersetzt und erläutert

von

Friedr. Phil. Dulk,

Doctor der Philosophie, außerordentlichem Professor der Chemie an der Albertus-Universität und Apotheker in Königsberg, der physikalisch-ökonomischen und der physikalisch-medicinischen Gesellschaft daselbst Mitgliede, der mineralogischen Gesellschaft zu Jena und des Apotheker-Vereins im nördlichen Deutschland Ehrenmitgliede.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Zweiter Theil.

Zusammengesetzte Mittel.

Nebst einer Beilage:

Synoptische Tabelle der Atomgewichte.

Leipzig,

Verlag von Leopold Voß.

1830.

Vorrede.

Zum zweiten Male kann der Verfasser den zweiten Theil seines Commentars über die Preußische Pharmakopöe dem geneigten Leser übergeben, und sich des vollendeten Werkes erfreuen, wobei er sich bewußt ist, auch bei diesem Theile alle Sorgfalt auf Verbesserung und Vervollkommnung gewendet zu haben, um die Brauchbarkeit des Buches zu erhöhen, und seinem Ziele, nützlich zu seyn, sich immer mehr und mehr zu nähern.

Ueber den Inhalt dieses zweiten Theiles ist nur wenig zu bemerken nöthig. Jedem chemischen Präparate ist ein kurzer geschichtlicher Ueberblick, beinahe durchgängig aus Bucholz's Theorie und Praxis entnommen, vorausgeschickt worden, und es muß wegen der ausführlicheren Geschichte auf dieses Werk selbst, und auf Dörffurt's Neues deutsches Apothekerbuch verwiesen werden; hier war es nur Zweck, damit das Werk nicht zu voluminös werde, die Fortbildung zum Zweckmäßigern in den verschiedenen Bereitungsweisen bemerklich zu machen, und die einzelnen Chemiker zu nennen, welche sich auf diese Weise um die Förderung der Pharmacie verdient gemacht haben. Die Aetiologie der chemischen Processe ist nach Berzelius's Theorie gegeben, jedoch auch immer auf die ältere chemische Theorie Rücksicht genommen worden, so daß die Vergleichung beider Theorien bei den verschiedenen chemischen Processen von dem Leser leicht gemacht werden kann.

Die diesem Theile in der ersten Ausgabe beigegebene stöchiometrische Tabelle, nur einen sehr kleinen Theil der zusammengesetzten Körper enthaltend, ist, mit Benutzung der neueren stöchiometrischen Bestimmungen von Berzelius in Poggendorff's Annalen XIV. 4tes Stück, sehr erweitert, und auf alle zusammengesetzten Körper ausgedehnt worden, deren stöchiometrischer Werth als einigermaßen bestimmt angesehen werden konnte. Die Anordnung ist hierbei eine solche, daß bei einiger Bekanntschaft mit der Tabelle es leicht seyn wird, jeden Körper, dessen stöchiometrischen Werth und dessen procentliche Zusammensetzung man wissen will, herauszufinden. Für Richtigkeit der Angaben glaubt der Verfasser bürgen zu können, und hofft auch durch die Fortführung der Rechnung bis zur dritten Decimalstelle allen Anforderungen auf Genauigkeit Genüge gethan zu haben.

Daß nun nicht allein dieser Tabelle, sondern dem ganzen Werke in dieser erneuerten Ausgabe dieselbe freundliche Aufnahme, welche die erste Ausgabe erfahren hat, zu Theil werden möge, wünscht

der Verfasser.

Druckberichtigungen zum ersten Theile.

Seite 32 nach Zeile 10 von oben schalte ein:

Wird in chemischen Fabriken aus Grünspan und Essig durch Kochen bereitet.

Ein krystallinisches, zerreibliches, dunkelgrünes Salz, in fünf Theilen heißen Wassers auflöslich, aus Kupferoxyd, Essigsäure und Wasser bestehend.

Seite	35	Zeile	17	von unten		statt Syngenesia lies Dioecia
—	36	—	18	v. oben		st. Essigauflösung l. Eisenauflösung
—	71	—	14	v. unten		st. ausgewaschen l. ausgewachsen
—	77	—	9	v. oben		st. 58,31 l. 48,31
—	112	—	11	v. oben		st. Wasser l. Wasserstoff
—	223	—	2	v. unten		st. Weinstock l. Weingeist
—	229	hinter Zeile	9	von unten		schalte ein: Carlina acaulis Linn. Die stengellose Carlina. Eberwurz
—	260	—	7	v. oben		st. aus l. außer
—	364	—	13	v. oben		st. rothen l. rohen
—	454	—	7	v. oben		st. Natur l. Cultur
—	586	—	17	v. oben		st. Jod l. Stärkemehl
—	619	—	13	v. unten		st. stampfte l. dampfte
—	723	—	8	v. unten		st. zur l. durch
—	761	—	6	v. oben		st. Harz l. Salz
—	762	—	6	v. unten		st. 1 At. Sauerstoff l. 3 At. Sauerstoff
—	862	—	20	v. oben		st. Oxydsalzes l. Eisenoxydsalzes
—	892	—	16	v. unten		hinter Sarsaparille schalte ein: mit Kalkwasser
—	972	—	15	v. unten		st. Weingeist l. Weinstein
—	973	—	19	v. oben		st. Weinkrystalle l. Weinsteinkrystalle

Druckberichtigungen zum zweiten Theile.

Seite	33	Zeile	17	von oben statt Luft lies Licht
—	74	—	14	v. oben st. CH l. CH^4
—	76	—	12	v. oben st. Quecksilber l. Zinnober
—	138	—	3	v. unten st. atmosphärische Salze l. atmosphärische Luft
—	156	—	1	v. oben st. entwickelt l. angezeigt
—	173	—	10	v. oben st. gelb l. blau
—	184	—	13	v. oben st. pyroxylicus l. pyrolignicus
—	184	—	19	v. oben st. aber l. über
—	254	—	6	v. oben st. Löffelkraute l. Löffelkrautöle
—	365	—	6	v. oben st. ausziehende l. auszuziehende
—	423	—	5	v. oben st. diese l. die
—	438	—	5	v. oben st. N-Cl l. Na-Cl
—	438	—	9	v. oben st. $\dot{N}\dddot{S}$ l. $\dot{Na}\dddot{S}$
—	501	—	5	v. oben st. unauflöslich l. auflöslich
—	509	—	12	v. unten hinter „welches" schalte ein: aus der mi Säure neutralisirten Auflösung
—	540	—	8	v. unten st. rohes l. rothes
—	607	—	9	v. unten st. Natrii (2mal) l. Natri
—	709	—	19	v. oben st. NO l. NO^3
—	716	—	18	v. unten st. gelbliche l. gebleichte
—	844	—	18	v. oben st. Bleioxyd l. Zinkoxyd

Einleitung.

Den Ursprung der Chemie können wir nicht in eine bestimmte Zeitperiode setzen, sondern wir müssen dieselbe als mit der Entwickelung des menschlichen Geistes beginnend ansehen, sobald nämlich die ersten Anfänge verschiedener Künste, die heut zu Tage mit der Chemie zusammenhängen, sich zu entwickeln begannen. So wie diese allmälig weiter verfolgt und vervollkommnet wurden, so wie der menschliche Geist allmälig in seiner Entwickelung vorschritt, so gestaltete sich auch allmälig das einzelne Wissen zur Wissenschaft, so konnte aus kleinen Anfängen allmälig das herrliche Gebäude der heutigen Chemie hervorgehen.

Schon der achte Mensch nach Adam, Tubalkain, wird in der heiligen Schrift ein Meister in allerhand Kupfer- und Eisenwerk genannt. Von Noah wird in der heiligen Schrift erwähnt, daß er aus Trauben Wein gemacht habe. Zur Zeit der Erbauung des babylonischen Thurmes wurden Backsteine gebrannt. Dies sind aber auch fast die einzigen Spuren von mit der Chemie zusammenhängenden Künsten bis auf die Zeit nach der Sündfluth. Dann finden wir, etwa 2000 Jahre v. Chr., wieder die ersten Spuren von Chemie in Aegypten, welches Land von Mizraim, einem Sohne Cham's, beherrscht wurde, und welches, wie Plutarch anführt, in den ältesten Zeiten Chemia, vielleicht von Cham, Noah's Sohne, öfters auch das Land Mizraim's genannt worden ist.

In den ältesten Schriften finden wir oft einen gewissen großen Mann erwähnt, den die Aegypter Thoyth, die Phönicier Toaut, die Griechen Hermes und die Römer Mercurius genannt haben, und welchem die Erfindung sowohl der Buchstaben, als auch vieler Künste und Wissenschaften zugeschrieben wird. Wie Diodorus Siculus bezeugt, soll dieser Hermes wegen seines vorzüg-

lichen Scharfsinnes in Erfindung aller für das Leben nützlichen Dinge bei dem ägyptischen Könige Osiris in großem Ansehen gestanden haben. Als daher dieser König mit seinen im Ackerbau und in andern Künsten unterrichteten Unterthanen in fremde Länder zog, um die Einwohner derselben auch damit bekannt zu machen, so ließ er bei seiner Gattin, Isis genannt, den Hermes als Rathgeber zurück, und dieser soll dieselbe in der späterhin von den Adepten nach ihm benannten hermetischen Kunst, Hermetik, unterrichtet haben. Die Alchemisten sahen ihn für den Erfinder der Alchemie, Magie, Arzneikunde, Mathematik und der Religionsgeheimnisse an.

Zur Zeit des Sesostris soll nach Aelian's Zeugniß noch ein anderer Hermes gelebt haben, der seiner Weisheit wegen für einen bewunderungswerthen Mann gehalten und auch Trismegistus genannt worden. Auch Sesostris selbst wird seiner Weisheit wegen von Cicero mit dem Namen Mercurius beehrt, und man glaubte von ihm, daß er einen Theil der dunklen Hieroglyphen in die verständliche Buchstabenschrift übertragen habe.

Dem Angeführten zufolge ist es wohl nicht unwahrscheinlich, daß dieser Hermes oder Mercurius nicht eine wirkliche geschichtliche Person, sondern als ein Symbol einer bestimmten Entwickelungsperiode geistiger Kräfte der ältern Aegypter zu betrachten sey. Man kannte nämlich in dieser Zeit die Schmelzbarkeit und Mischbarkeit der Metalle, und solche Metallgemische wurden zu verschiedenen Schmuck-, Waffen- und Baugeräthen benutzt; man hatte kupferne und silberne Geschirre, Metall- und Glasflüsse von vorzüglicher Schönheit. So führt Heliodor von der Chariklea, Tochter einer ägyptischen Prophetin, an, daß sie auf der Brust goldene Schlangen, blau gefärbt, getragen habe; das Gold sey dazu künstlich geschwärzt worden. Auch ganz schwarzes Glas, einigermaßen durchscheinend, wurde verfertigt und obsidianisches Glas genannt, weil es demjenigen ganz gleich war, welches Obsidius in Aegypten gefunden hatte. Kaiser Hadrian schickte an seine Schwester und an den Servianus Alassontische Kelche (Calyces Alassontes) von verschiedener Farbe, die er von einem Priester des Tempels erhalten hatte. Die Becher waren höher als Gold geachtet und beweisen die vorzügliche Glaskunst der Aegypter. Dahin ist noch zu rechnen, was von ihren smaragdfarbigen Gläsern angeführt wird. Plinius erwähnt, daß zu seiner Zeit in dem ägyptischen Labyrinthe ein Sera-

pis von Smaragd in kolossaler Größe, 9 Ellen hoch, noch vorhanden gewesen sey, und Theophrastus erzählt, daß im Tempel des Jupiter ein Obelisk gestanden habe, der aus 4 Smaragden zusammengesetzt, 40 Ellen hoch und theils 4, theils 2 Ellen stark gewesen sey. Da man nun in der Natur Smaragde von solcher Stärke nicht findet, so muß man wohl annehmen, daß die Aegypter sie durch künstliche Glasflüsse nachgeahmt haben. Nach Plinius haben sie ferner ein undurchscheinendes rothes Glas, imgleichen solches, das dem Hyacinth und Saphir ähnelte, weißes und murrhinisches Glas, auch anderes von allen Farben bereitet, so daß die wahren Edelsteine von den falschen schwer zu unterscheiden gewesen wären.

Auch die Färbekunst begründet hier ihren Ursprung, denn der Purpur soll damals von Hercules aus Tyrus erfunden worden seyn. Man ahmte zur Färbung der Kleider und der Schmuckwaaren die Farbe der Vögel und der Blumen nach, und die Färbekunst wurde durch die schon früher gemachte Erfindung der Wollenweberei noch mehr begünstigt.

Die Aegypter kannten ferner die Bereitung der geistigen Flüssigkeiten und der Essige durch die Gährung. Sie bereiteten nicht nur die Weine, sondern auch einen Trank aus Gerste, Zythum genannt, der, ihrer Angabe nach, von Osiris erfunden war, und dem Geruche und Geschmacke nach dem Weine nicht viel an Annehmlichkeit nachgestanden hat. Der ägyptische Essig wird beim Athenäus von Chrysippus als der allerbeste gepriesen, der von solcher Stärke gewesen, daß er die große Perle der Kleopatra schnell in Schleim aufgelöst habe. Auch die Destillation war ihnen bekannt, denn Zosimus hat den Apparat hiezu nicht nur beschrieben, sondern auch abgezeichnet. Die Bereitung des Theers und des Pechs wird auf die auch jetzt noch übliche Weise beschrieben. Bei Memphis wurde aus einem See Kochsalz, und nach Plinius's Angabe bei Naukratis und Memphis Salpeter gezogen. Der ägyptische Salpeter soll braun und steinig (wahrscheinlich unser Natron) gewesen und fast auf eben die Art wie das Kochsalz erhalten worden seyn. Auch wurde Salmiak, Seife u. m. a. bereitet.

Diese Kenntnisse suchte man aber auch zur Auffindung solcher Mittel zu benutzen, die etwa tauglich wären, der Vergänglichkeit des menschlichen Lebens zu begegnen, und in dieser Hinsicht fingen die Metalle, die ihrer Natur nach am wenigsten zerstörbar zu seyn schie-

nen, und vorzüglich das Gold an, eine wichtige Rolle zu spielen, und hier beginnt das Zeitalter der Alchemie. Aber auch viele vegetabilische Stoffe wurden in Gebrauch gezogen. Die Zusammensetzung des Cyphers, aus Myrrha, Spica, Terpenthin, Cyperus, Wachholder und Bdellium bereitet, stammt von den ägyptischen Priestern, welche dasselbe zwar als ein den Göttern angenehmes Räucherwerk gebrauchten, solches aber auch, nach Dioskorides, den giftwidrigen Mitteln zusetzten, es auch beim kurzen Athmen für nützlich hielten. Eine andere Mischung, deren vorzüglichster Bestandtheil Asphalt war, diente zur Einbalsamirung der Todten, wodurch die bis auf unsere Zeiten gekommenen Mumien dargestellt wurden. Doch war dieses nicht die einzige Art des Einbalsamirens, sondern man hatte deren mehrere, wie bei Acidum pyro-lignosum crudum im 1sten Th. bereits angegeben ist. Aber auch verschiedene Pflaster waren in Gebrauch, zu denen Silberglätte, gebranntes Kupfer, Galmei oder andere metallische Stoffe angewendet wurden.

Doch wurde die Kenntniß aller dieser Dinge geheim gehalten, und nur Priestern und Eingeweihten mitgetheilt. Zu den Zeiten Diodor's waren die Priester, als die Bewahrer der vorzüglichsten Kenntnisse, in 3 Collegien, zu Heliopolis, Memphis und Theben, eingetheilt. Hier wurden von verschiedenen Mitgliedern verschiedene Wissenschaften getrieben, zu denen selbst die Vorsteher des Volkes (Hierophantae) nicht anders als nach strenger Prüfung zugelassen wurden. Ihre Kenntnisse wurden unter Symbolen vorgetragen, und es ist wohl als zweifellos anzunehmen, daß durch dergleichen Bilder physikalische und chemische Lehren ausgedrückt wurden.

Von den Naturerscheinungen wurden nur die allgemeinen einer besondern Betrachtung gewürdigt; so kommen Spuren der alten Tradition von Erschaffung der Welt vor, die aber verschiedentlich in Dichtungen eingehüllt sind. In jedem Körper nahm man eine dreifache Natur an, die unter dem hieroglyphischen Namen des Osiris, Isis und Typhoes, oder Gott, Aether und Nacht, das wirkende, leidende, und todte Uebel, begriffen wurden. Unter dem göttlichen wirkenden Wesen verstanden sie das Feuer und einen Weltgeist, unter dem ätherischen, leidenden, ein gewisses ewiges immaterielles und gleichartiges Wesen, und unter dem todten Uebel die unnütze Erde. Durch Hülfe des Weltgeistes wurde zwischen den obersten Wesen und den untersten ein wechselsweiser ununterbrochener Umgang erhal-

ten. Durch eine innere Aufschließung, Gährung oder Fäulniß, entständen, lehrte man, die Körper aus ihren Saamen, würden vermehrt, verändert, vollkommen gemacht oder auch zerstört u. s. w. Wie viel richtige Naturerkenntniß unter diesen Andeutungen verborgen gewesen sey, ist jetzt schwer zu ermitteln, da wir nur wenige Bruchstücke und noch dazu von fremden Autoren erhalten haben, die vielleicht nach bloßen Vermuthungen Vieles einschalteten, und das Gehörte nicht recht verstanden.

Da man zu der Kenntniß gelangt war, daß die metallischen Substanzen durch Kunst verschiedentlich verändert würden, so gerieth man auf den Einfall, daß es möglich sey, die Metalle durch schickliche Behandlung in das vollkommenste Metall, das Gold, umzuwandeln. Die Lösung dieses Problems schien nur schwer, keinesweges unmöglich. Daher war man denn auch unermüdet, unzählbare Wege einzuschlagen, um zu diesem Ziele zu gelangen. Der gehoffte große Gewinn trieb immerfort an, allen Fleiß und unaufhörliche Sorge an die Auflösung dieses großen Problems zu verwenden, und diese Sucht, Gold zu machen, fing an, allgemein herrschend zu werden. Geiz und Neid führte bei diesen Leuten eine lächerliche Geheimthuerei ein; es wurde daher bei Beschreibung ihrer vorgeblichen Kunst Alles in die unverständlichsten und räthselhaftesten Zeichen und Redensarten eingehüllt, damit es Niemanden gelänge, in das Heiligthum einzudringen. Zugleich diente diese geheimnißvolle Sprache dazu, um die eigne Unwissenheit unter einem Schwall hochtönender Worte zu verbergen.

Auch noch in spätern Jahrhunderten haben Einige aus den großen Ausführungen der Aegypter, den goldenen Statuen, den Tempeln u. s. w. schließen wollen, daß Jenen diese Kunst bekannt gewesen sey, wo doch eine natürliche Erklärung durch den großen Gewerbfleiß, durch die dadurch herbeigeführten Staatseinkünfte und durch die übrigen Staatseinrichtungen gegeben ist. Einige glaubten, daß diese Kunst in der Tafel des Hermes, Andere, daß sie in des Homerus **aurea catena** verborgen, und noch Andere bildeten sich ein, daß sie auf dem goldenen Vließe der Argonauten beschrieben gewesen sey.

Diese Kunst der Goldbereitung ist vorzugsweise Alchemie (αλ ist die arabische Partikel) genannt worden. Anfänglich hat man unter dem Worte χημεία nichts anderes, als eine jede Kenntniß

von Körpern verstanden, später ist jedoch die Gewinnung des Goldes und Silbers aus den Erzen unter dieser Benennung verstanden worden.

Bei den Aegyptern haben sich diese Kenntnisse unter allen Regierungsformen erhalten, sowohl unter ihren Königen, als unter der Botmäßigkeit der Perser, Babylonier, Griechen und Römer, nur nicht stets in gleichem Grade, bis zur Zerstörung Alexandriens durch die Araber. Von Aegypten aus wurden die Kenntnisse auch in andere Länder verbreitet; doch ist wohl nicht anzunehmen, daß auch die Chinesen von hier ihre Kenntnisse geholt haben, und dennoch ist es gewiß, daß sie schon seit langer Zeit die Zubereitung des Schwefels, Salpeters, Schießpulvers, des Borax, Alauns, Porcellans, Grünspans, Papiers, so wie die Färberei und die Darstellung verschiedener Metallgemische kennen. So wählte Hoangti, einer der ersten Beherrscher Chinas, die blaue Farbe (als die des Himmels) und die gelbe (als die der Erde) zur Farbe seines Gewandes.

Die Griechen holten ihre Kenntnisse aus Aegypten. Diodor sagt hierüber: es verreiseten nach Aegypten Orpheus, Musäus, Melampus, Dädalus, Homerus, Lykurgus, Solon, Plato, Pythagoras, Eudoxus und Demokritus der Abderite. Alles, was diese hernach bei den Griechen Bewunderungswürdiges ausgeführt haben, ist von ihnen in Aegypten erlernet worden. Doch hatten die Griechen, die in Aegypten gewesen waren, gemeiniglich sehr wenig Ansehn, denn sie trugen die dort erlernten Wissenschaften nicht anders als räthselhaft vor, und deswegen wurden sie von Wenigen verstanden. Ueberhaupt wurden die chemischen Kenntnisse von den Griechen nur wenig gefördert, indem sie sich mehr den Speculationen hingaben, als genaue Beobachtungen anstellten. Anaximander und andere griechische Philosophen stellten die vier Elemente „Erde, Feuer, Luft und Wasser" auf. Aristoteles und Andere dagegen nahmen an, daß die Materie identisch und nur wegen der verschiedenen Form ihrer kleinsten Theilchen verschieden sey. Zu Korinth waren 3 metallische Compositionen gebräuchlich, in denen das auf Cypern vorkommende Kupfer ein Hauptbestandtheil gewesen zu seyn scheint, und von denen die eine von Silberglanz, die andere goldfarbig und die dritte von mittlerer Temperatur gewesen seyn soll. Kallias, ein Athenienser, soll, wie Theophrast anführt, ungefähr 500 v. Chr., den Zinnober, das

mals Minium genannt, erfunden haben; er glaubte anfänglich, daß Gold darin sey. Das Quecksilber war ihnen bekannt, und wurde von Dädalus ohne Zweifel zur Belebung seiner hölzernen Statue benutzt. Auch kannten die Griechen schon vor Homer die Kunst, Metalle zu schmelzen, geschmeidig zu machen, zu gießen, einzugraben und zusammenzulöthen. Das kolossale rhodische Sonnenbild, 70 Ellen hoch, durch welches Chares von Lyndus berühmt geworden, und auf dessen Verfertigung binnen 12 Jahren auf 300 Talente verwendet worden, war innen hohl, mit Steinen ausgefüllt, und unbezweifelt aus einzelnen Theilen zusammengesetzt. Nach 56 Jahren stürzte es durch ein Erdbeben ein, und es blieb fast neun Jahrhunderte lang an demselben Orte liegen, bis endlich im Jahre 650 n. Chr. die Bruchstücke zerschlagen und damit 900 Kameele beladen wurden. Rechnet man nun, daß jedes Kameel 800 Pfund zu tragen vermag, so kann die Summe des Metalls ungefähr auf 720,000 Pfund berechnet werden. Auf der Insel Lesbos ist eine Glasfabrik gewesen. Die Erfindung des griechischen Feuers wird dem Baumeister Kallinikus zugeschrieben. Dieses auf dem Wasser brennende Feuer hatte, ins Wasser geworfen, eine große Gewalt, nach allen Seiten hin zu wüthen, und alles Brennbare in Brand zu stecken. Constantinus Pogonatus sowohl als seine Nachfolger haben in den Kriegen wider die Saracenen davon glücklichen Gebrauch gemacht. Die Zusammensetzung desselben wurde geheim gehalten. Vielleicht bestand es aus der im Orient so häufigen Erdnaphtha, Erdpech ꝛc., Materien, welche sehr leicht entzündbar sind, und auch auf dem Wasser fortbrennen.

Von den griechischen Schriftstellern über Chemie ist nach Pythagoras und Plato, welche mehr die Theorie als die Ausübung der Chemie berücksichtigt haben, vor allen Demokrit zu nennen, welcher ungefähr 458 J. v. Chr. zu Abdera in Thracien geboren, sich vorzüglich mit ägyptischer Weisheit bereichert hatte. Seneca nennt ihn den scharfsinnigsten unter allen Alten, der die Schmelzung der Steine und ihre Färbung, Bereitung künstlicher Smaragde und unzählige andere Dinge erfunden habe. Er wurde von seinen Landsleuten für wahnsinnig gehalten, weil er die Thorheiten derselben verspottete. Hippokrates, der zur Beurtheilung des Gesundheitszustandes Demokrit's herbeigeholt wurde, erkannte bald den Werth des Mannes.

Bei der Anwendung der chemischen Kenntnisse auf die Medicin erhielten die chemischen Arbeiten eine weitere Ausdehnung, so daß nach Einigen hier schon die Bereitung der Arzneien ein besonderer Lehr= und Gewerbszweig zu werden anfing, die Auflösungsprocesse in besondern Werkstätten vorgenommen wurden, und die Rhizotomen (Wurzelgräber) sich als Pharmaceuten zu gestalten anfingen. Mit Hippokrates finden wir aber erst Spuren einer wissenschaftlichen Grundlage bei Bereitung der Arzneimittel. Galenus wußte, daß durch Auswaschen der Asche eine Lauge erhalten werden konnte, auch hat er einige Kenntniß von den alkalischen Salzen gehabt.

Zu Theophrast's Zeiten, der von der heiligen und göttlichen Kunst geschrieben, wurde Griechenland eine römische Provinz, und in dieser Zeit wurden die Wissenschaften durch die Knechtschaft unterdrückt, und endlich durch die Eroberung der Saracenen fast ganz erstickt.

Auch bei den Israeliten haben wir Spuren chemischer Kenntnisse, die sie aus Aegypten nach Asien brachten. Moses kannte mehrere Metalle, er verfertigte eine glänzende kupferne Schlange, bereitete das heilige Salböl, das heilige Rauchwerk u. s. w. Auch medicinische Kenntnisse müssen ihnen nicht fremd gewesen seyn; so spricht Jesus Sirach vom Arzte und vom Apotheker; im 38. Capitel V. 1. heißt es: Ehre den Arzt mit gebührender Verehrung, daß du ihn habest in der Noth, und im 7. Verse: und der Apotheker macht Arznei daraus.

Die Phönicier sollen die Kunst, Glas zu machen, schon vor Moses Zeiten, ohngefähr 700 J. nach der Sündfluth, zufällig erfunden haben, als Schiffsleute, die am Ufer des Bolus ihre Speisen kochen wollten, ihre Kessel auf Stücken von Natron gesetzt, das sie geladen hatten, bei welcher Gelegenheit der Sand mit dem Natron durchs Feuer zu Glas geschmolzen sey. Diese Beobachtung sey hernach durch den Scharfsinn und den Fleiß der Sidonier dergestalt zur Vollkommenheit gebracht, daß diese Stadt 2000 Jahre lang davon einen großen Nutzen gezogen habe. Das Glas wurde dem Golde gleich geachtet, und lange hielt man den Sand von Bolus allein zur Glasbereitung geschickt, weswegen er auch noch lange nach Chr. Geb., dem Zeugnisse des Strabo, Tacitus u. A. m. zufolge, daselbst gesammelt, und durch fremde Schiffe verführt worden ist. Den Phöniciern waren auch drei Arten der Purpurfarbe bekannt.

Alexander der Große fand bei der Eroberung von Susa auf 50,000 Talente geschätzten Purpur, der, obgleich 192 Jahre alt, dennoch so lebhaft wie neuer aussah.

Bei den Chaldäern hatten die Wissenschaften schon zuvor Eingang gefunden, so daß sie im Alter der Wissenschaften den Aegyptern nichts nachgeben, wenn sie solche darin nicht noch übertreffen. Sie halten den Zoroaster für den Urheber ihrer Philosophie; doch auch dessen Geschichte ist so dunkel, daß es noch nicht ausgemacht ist, ob nicht etliche Personen unter diesem Namen vorkommen.

Unter den Persern war Zardust oder Zaradust, auch Mog genannt, als Erfinder der Magie bekannt. Hier findet sich die sehr alte Gewohnheit, die Metalle mit dem Namen der Gestirne zu belegen. Fast von Anfange der Welt an sind die Wirkungen der Gestirne als von großem Einflusse auf das Irdische angenommen worden, und dies ist wohl der älteste und einleuchtendste Grund, warum die Metalle, als zu unserm Sonnensysteme gehörige Körper, mit den bis auf unsere Zeiten üblich gewesenen Zeichen der Gestirne belegt worden sind; doch mag auch wohl das Bestreben, die Geheimnisse zu verbergen, zu den chemischen Zeichen Gelegenheit gegeben haben.

Zu den Römern scheint die Chemie von den Aegyptern und Griechen gekommen zu seyn. Ihre kriegerische Verfassung war dem Emporkommen der Wissenschaften hinderlich. Der erste griechische Arzt in Rom, Archagates aus dem Peloponnes, bekam den Namen Schinder (carnifex) (ob saevitiam secandi et urendi). Cato nannte alle griechischen Aerzte Vergifter, und rieth bei den alten Hausmitteln zu bleiben. (Cato hat überhaupt seine Abneigung gegen alles Griechische in einer Anrede an seinen Sohn ausgesprochen: Et hoc puta, vatem dixisse: Quandocunque ista gens suas literas dabit, omnia corrumpet.) Als die Römer als kriegerisches Volk durch Unmäßigkeit und Verschwendung verderbt waren, mißbrauchte man die Künste zu Schwelgereien, schönen Kleidern ꝛc., doch wurden eben dadurch die chemischen Kenntnisse weiter verbreitet. Caligula hat Alchemie getrieben, und aus Operment Gold zu machen gesucht. Plinius hat ein geistvolles Bild der ihn umgebenden Natur entworfen, und seine 37 Bücher der Naturgeschichte (de rerum natura) enthalten für Chemie und Physik viel Schätzbares. Constantin, 337 J. nach Chr., hat durch seinen

Uebertritt zum Christenthume sehr auf Beförderung der Künste und Wissenschaften gewirkt.

Mit der Mitte des 7. Jahrhunderts beginnt die mittlere Geschichtsperiode der Chemie, welche sich bis etwa über die Mitte des 17. Jahrhunderts hinaus erstreckt, also einen Zeitraum von ungefähr 1000 Jahren umfaßt.

Die Einwohner des glücklichen Arabiens, die viele Jahrhunderte lang dem römischen Reiche ergeben gewesen waren, eroberten gegen Anfang des 7. Jahrhunderts unter Heraklius Aegypten. Kurz vorher hatten sie den mohammedanischen Glauben angenommen, und auch unter Mohammed's Anführung Syrien verwüstet. In Aegypten haben sie nicht allein viele Denkmäler des Alterthums, sondern auch den ganzen Schatz der Wissenschaften des damaligen Beherrschers auf eine schonungslose Weise zu Grunde gerichtet, welches Schicksal auch die berühmte alexandrinische Bibliothek traf. Von Ptolemäus Soter gestiftet war sie, nach Strabo, bis auf 700,000 Bücher vermehrt. Ueber 6 Monate lang wurden die 4000 Badstuben einzig und allein mit diesen Handschriften geheizt, weil, nach des Kalifen Omar Entscheidung, alle Bücher, die mit dem Koran übereinstimmen, unnütz wären, und die von demselben abweichenden für schädlich geachtet werden müßten. Doch bald nahm das siegende rohe kriegerische Volk die Cultur der Besiegten an, und bald leuchtete unter den spätern Herrschern den Wissenschaften wieder ein günstiger Stern. Harun oder Aaron Raschid, der zur Zeit Karl's des Großen lebte (im J. 786), hielt mit vielen Philosophen einen vertrauten Umgang, und dessen Sohn Abdalla Almamon, der durch seinen Eifer für die Wissenschaften berühmt geworden ist, wird hierin von keinem unter allen arabischen Fürsten übertroffen. Es wurden Schulen und Bibliotheken angelegt, und bereits am Ende des 8. Jahrhunderts blühte die berühmte Akademie zu Bagdad. Mit ganz besonderer Vorliebe cultivirten die Araber die Chemie und Pharmacie, und von ihnen ist der erste Grund zu dem gegenwärtigen Zustande der Pharmacie gelegt worden, wovon die zum Theil noch gebräuchlichen Benennungen Alkohol, Roob, Looch, Julep, Trochisci Alhandal u. s. w. zeugen, und vorzüglich kann Geber (830) als der Vater der ältern Chemie betrachtet werden. Alchemie war die Hauptbeschäftigung. Nach Geber kam es nur darauf an, die geringern Metalle von allen unnützen Theilen

zu befreien, und gewisse Hülfsmittel zur Veränderung der Farbe zuzusetzen. Diese Hülfsmittel waren Arsenik, Tutia, Marcasit, Quecksilber und Schwefel. Die metallverwandelnden Mittel nannte man Medicinen, und durch einen Mißverstand entstand zugleich der Begriff, daß eben dasselbe Ding, das eine allgemein verwandelnde Kraft besitzen sollte, auch ein allgemeines Arzneimittel gegen menschliche Krankheiten sey; eine Thorheit zog die andere nach sich, es entstand das Streben nach einer Universalarznei. Diese glaubte man in dem Golde, welches der Zerstörung am meisten widerstand, gefunden zu haben, und die Goldtinctur, das Aurum potabile, kam in Aufnahme. Das Gold wurde starker gesunder Mann genannt, die unedlen Metalle hießen Kranke. Doch kannte auch schon Geber die Schwefelmilch, die Salpetersäure, das Königswasser, die Goldauflösung, den Silbersalpeter, den Quecksilbersublimat, das rothe Quecksilberoxyd und das Frischen der Glätte u. s. w.

Europa, um diese Zeit von herumschwärmenden barbarischen Völkern überschwemmt, war von aller Kunst und Wissenschaft entblößt, die auch später unter dem geistigen Drucke des Pfaffenthums nicht emporkommen konnten. Die Eroberung Spaniens durch die Araber und die Kreuzzüge, gegen Ende des 11. Jahrhunderts, brachten die Europäer mit den Arabern in Berührung, und diesen Umständen haben die Wissenschaften größtentheils ihre Wiederherstellung zu verdanken. Als im Jahr 1205 Constantinopel von den Christen erobert worden war, wurde eine große Anzahl daselbst aufgesammelter Handschriften nach Europa gebracht und in andere Sprachen übersetzt. Um das Jahr 1230 fing Kaiser Friedrich II. an, seine Aufmerksamkeit und seinen Schutz den Künsten und Wissenschaften zuzuwenden, so daß, während diese bei den im harten Kampfe mit den Mongolen begriffenen Arabern zu sinken anfingen, die Wissenschaften wieder in Europa heimisch wurden. Schon 1206 war die Universität zu Paris, 1220 die medicinische Facultät in Montpellier gestiftet worden. Der Stein der Weisen, d. h. die Kunst Gold zu machen und das menschliche Leben zu verlängern, blieb jedoch alleiniger Endzweck alles chemischen Strebens, aller chemischen Arbeiten. Die Schriftsteller gebrauchten Zeichen und Charaktere, unverständliche und zweideutige Redensarten, damit weder ihre Worte noch Schriften von Andern verstanden würden. Diese Kunst würde, wie sie sagten, nur den von Gott würdig Geachteten, welchen der Name Adepten zukomme, eröffnet.

Einer der ausgezeichnetsten Männer war Roger Baco, geb. 1214 und gest. 1284. Er erhob die Wissenschaften auf einen freieren Standpunkt, welche durch die Stiftung vieler Universitäten sehr begünstigt wurden. Für die medicinische Chemie und Pharmacie ist aus dieser Zeit noch besonders Basilius Valentinus zu erwähnen.

Bei allen unverkennbaren Zeichen einer gesteigerten Geistescultur blieb die Sucht Gold zu machen vorherrschend, und wurde zu Schelmereien und Betrügereien benutzt, so daß dagegen Befehle erlassen wurden. Eben so erhielt sich die Neigung zum Wunderglauben. Man glaubte, daß sowohl einzelne Organismen und deren Theile, als auch Mineralien und deren Gewächse von Dämonen beherrscht würden. Schriftzügen, Zahlen und Buchstaben wurden übernatürliche Bedeutungen zugeschrieben, und der größte Theil der laborirenden Aerzte und Mönche hielt sich von der Möglichkeit, daß durch den bloßen Willen auserwählter magischer Menschen Veränderungen in der umgebenden Natur hervorgebracht werden könnten, völlig überzeugt. Ja diese Lehre, die Nekromantie, erhielt zu Salamanca ihren eigenen Lehrstuhl.

Philippus Aureolus Theophrastus Paracelsus (Bombastus von Hohenheim), geb. zu Einsiedel in der Schweiz im J. 1493, wurde Stifter einer medicinischen Schule, und erster Lehrer der Chemie in Europa, nämlich zu Basel. (Wiegleb behauptet dagegen, daß P. nie Lehrer der Chemie gewesen sey, auch nie chemische Vorlesungen gehalten habe.) Er trat als großer Neuerer in der Natur- und Arzneiwissenschaft auf, durchwanderte als fahrender Arzt den größten Theil von Europa, mit einem Eigendünkel und einer Selbstschätzung, die in der Geschichte nicht leicht ihres Gleichen finden. Allen Schulen wurde von ihm Hohn gesprochen, die Schriften Avicenna's und Galen's wurden öffentlich von ihm verbrannt, für seine Aussprüche aber wurde unbedingter Glaube gefordert. Bekannt ist sein Bestreben, eine Universalarznei aufzufinden, und seine abenteuerliche Idee eines Zusammenhanges aller irdischen Dinge und ihres gemeinsamen Ursprungs, worauf sich die Annahme gründete, daß zwischen einzelnen Organen des menschlichen Körpers und einzelnen Arzneikörpern ein bestimmtes Verhältniß stattfinde, welches die Wirksamkeit der letzteren begründe, und in ihrer äußern Gestaltung sichtbar werde, daß man also die Heilkräfte der

Körper aus ihrem Bau erkennen, und denselben nur unter günstigen Constellationen, so wie mit einem mysteriösen Verfahren benutzen dürfe. Wenn nun demnach auch die hart scheinenden Urtheile, die besonders in neuerer Zeit über Paracelsus gefällt worden sind, nicht unbegründet erscheinen, so ist doch auch nicht in Abrede zu stellen, daß sein Treiben und Wirken besonders für die medicinische Chemie von entschiedenem Einflusse gewesen ist. Er suchte seine Schüler und Zeitgenossen zu überzeugen, daß ohne genaue Kenntnisse der Chemie (von ihm noch Alchemie genannt) alles ärztliche Wissen und alles philosophische Forschen gehaltlose Grübelei sey. Das Bestreben Gold zu machen, erklärt er zwar für eitel Thorheit, jedoch spricht er von der Verwandlung der Metalle, und von unermeßlichen Schätzen, die er dadurch den Nachkommen hinterlassen werde. Er führte in den medicinischen Gebrauch ein: die Mineralsäuren, verschiedene Eisen-, Spießglanz-, Blei-, Kupfer-, Arsenik- und Quecksilberpräparate, so wie die Alkalien und verschiedne Salze. Die organische Assimilationskraft nannte er den Archäus, und behauptete von diesem, daß er die eingenommenen Nahrungsmittel assimilirbar mache. Paracelsus beschloß sein unstetes Leben im Jahre 1541 im Hospital zu St. Stephan in Salzburg. Seine Schriften, meistens nach dem Tode von seinen Schülern herausgegeben, und auf 364 berechnet, sind ins Lateinische, Griechische, Italienische und Französische übersetzt worden.

Das alchemistische Treiben dauerte noch immer fort. Die Goldköche fanden jetzt häufig an den Höfen gute Aufnahme, ja noch im Anfange des 17. Jahrhunderts fing die Gesellschaft der Rosenkreuzer in Deutschland an, Aufsehn zu erregen. Sie vertheidigten nicht nur die Verwandlungskunst der Metalle und die Universalarznei, sondern behaupteten auch, durch Kabbala und Zahlen, die nur durch besondere göttliche Vorsorge den Weisesten, Unsichtbaren und Unbekannten aufbehalten worden wären, alles zu erforschen, so daß auch nicht einmal die Gedanken verborgen bleiben könnten, und dergleichen mehr.

Doch fand die Chemie auch tüchtige Arbeiter. Andreas Libav, ein berühmter Arzt und Chemiker (er lehrte die Transfusion des Blutes aus einem lebenden Körper in den andern), hat sehr die Chemie gefördert. Joh. Baptist van Helmont, 1577 zu Brüssel geb., war einer der berühmtesten Aerzte und Chemiker seiner Zeit;

er unterschied zuerst verschiedene luftartige Substanzen, unter dem Namen Gas, von der atmosphärischen Luft. Franz Baco von Verulam, 1616, englischer Kanzler, ein Mann von großer, umfassender und gründlicher Gelehrsamkeit, hat ganz vorzüglich die Naturwissenschaften bereichert. Im Jahr 1638 wurde von Corn. Drebbel das Luftthermometer erfunden, 1643 fand Evangelista Torricelli die nach ihm benannte Torricellische Leere oder T. Röhre, welche 1648 Blaise Pascal zu Wetterbeobachtungen benutzte, so das Batometer erfand, und dasselbe zu Höhenmessungen benutzte. Sehr bedeutende Fortschritte wurden der Chemie durch Joh. Rud. Glauber, geb. 1604 zu Karlstadt in Franken, gest. zu Amsterdam 1670, zu Theil. Glauber war nicht nur einer der geschicktesten Aerzte, sondern auch einer der vorzüglichsten Chemiker seiner Zeit, und mit vielem natürlichen Scharfsinne ausgerüstet. Dem alchemistischen Studium blieb er jedoch treu ergeben; in seinem Werke: de signatura salium, metallorum et planetarum, ertheilt er Unterricht, wie nicht allein die Salze, Metalle und Planeten, sondern auch die verborgenen Kräfte, ihre Bedeutung, Natur und Eigenschaften aus der Signatur der Wörter und Namen durch Cirkel und Viereck erlernet und ausgerechnet werden könnten.

Otto von Guericke, Bürgermeister zu Magdeburg, erfand die Luftpumpe und stellte 1650 auf dem Reichstage zu Regensburg öffentliche Versuche damit an. Bald darauf wurde von demselben die Elektrisirmaschine erfunden, und zwar mit einer Kugel von Schwefel.

Von sehr bedeutendem Einflusse auf die Wissenschaften waren die gelehrten Gesellschaften, die nach und nach entstanden. 1660 wurde zu London die Königl. Societät der Wissenschaften von Karl II. gestiftet; 1666 entstand zu Paris die Akademie der Wissenschaften, und in demselben Jahre die deutsche naturforschende Gesellschaft.

Werner Rollfingk, Thomas Willis, Franz Sylvius, J. Mayow, Glaser, Herrmann Conring u. m. A., in der damaligen Zeit ausgezeichnete Förderer der Wissenschaften, sind auch jetzt noch von der Nachwelt geachtet.

Joh. Joachim Becher, geb. 1635, Sohn eines lutherischen Predigers in Speyer, in früher Jugend mit Dürftigkeit und Mangel kämpfend, erwarb sich durch eigene Belehrung ausgebreitete Kenntnisse, wurde 1666 öffentlicher Lehrer der Arzneiwissenschaft zu Mainz,

bald darauf kurfürstlicher Leibarzt und Aufseher des Laboratoriums zu München, erlitt noch mancherlei Schicksale, ist aber vorzüglich durch Aufstellung einer chemischen Theorie merkwürdig geworden, die sich fast 100 Jahre lang bei allgemeinem Beifalle erhalten hat. Seine vorzüglichsten Grundsätze waren folgende: 1) alle unterirdische Körper sind erdiger Natur, und 2) sie lassen sich mit Wasser vermischen. 3) Dreierlei einfache, erdige Grundwesen machen die Grundlage aller Körper aus. 4) Die unterirdischen Körper zwecken auf die metallische Natur, die Metalle aber unter sich zur Vollkommenheit ab. 5) Alle natürliche und künstliche Verbindungen und Aufschließungen beweisen die Zusammenvereinigungen jener Erden sowohl unter sich, als mit Wasser. 6) Alle unterirdischen Salze werden aus genauer Mischung der mineralischen Erden mit Wasser erzeugt. Daraus entstehe eine gewisse Ursäure (Acidum primigenium), woraus weiter alle übrigen Säuren in der Natur erzeugt würden. Von den drei oben angeführten Grunderden nannte er die erste die glasachtige oder verglasbare Erde, die zweite die brennbare, und die dritte die mercurialische Erde. Alle Metalle beständen daraus, nur in verschiedenem Verhältniß miteinander verbunden. Unter allen diesen Begriffen ist unstreitig derjenige von der brennbaren Grunderde, dem nachherigen Phlogiston, am allgemeinsten und fruchtbarsten gewesen, und hat sich auch am längsten erhalten.

Brand und bald darauf Kunkel entdeckten den Phosphor. 1674 erfand Papin seinen Digestor. Lemery, geb. zu Rouen 1645, Apotheker und berühmter Chemiker, hat sehr viel für die Wissenschaft geleistet. Dessen Cours de chemie ist bis in das 18. Jahrhundert hinein als das beste chemische Lehrbuch anerkannt, und ins Lateinische, Deutsche, Englische, Italienische und Spanische übersetzt worden. Robert Boyle, geb. 1626, fand, daß die atmosphärische Luft durch das Verbrennen brennbarer Substanzen und durch das Athmen der Thiere verdorben wird. Er hat durch seine zahlreichen Schriften ungemeinen Nutzen gestiftet. Wilh. Homberg, berühmter Chemiker und Mitglied der Akademie der Wissenschaften, ist durch seinen im J. 1693 entdeckten, nach ihm benannten, Hombergischen Phosphor (Alaun-Phosphor) und durch Homberg's Sedativsalz (Boraxsäure) noch im Munde der Nachkommen. Von sehr großem Einflusse auf die Chemie waren Newton's Untersuchungen über Anziehung und Licht.

Die neuere Geschichtsperiode der Chemie beginnt mit Georg Ernst Stahl, geb. 1660 zu Anspach. Er studirte in Jena, wurde daselbst Privatlehrer der Chemie und Arzneikunde, hierauf 1687 Hof- und Leibarzt beim Herzog Johann Ernst zu Weimar, folgte dann dem ihm auf Hoffmann's Vorschlag gewordenen Rufe als ordentlicher Professor der Medicin in Halle, bekämpfte hier Hoffmann's Grundsätze der Medicin, und lehrte mit außerordentlichem Beifalle, zugleich als praktischer Arzt berühmt, bis 1716, in welchem Jahre er als erster Leibarzt nach Berlin ging, wo er auch im Jahre 1734 starb. Außer seinen übrigen großen Verdiensten gab er Becher's Schriften neu heraus, und indem er dessen Ansichten und Grundbegriffe von der Natur der körperlichen Dinge verfolgte und vereinfachte, wurde er zur Aufstellung eines neuen Systems der Chemie veranlaßt, welches bis auf Lavoisier allgemein angenommen und beibehalten worden ist. Das Grundprincip dieses Systems ist folgendes: Die Verbrennlichkeit brennbarer Materien wird durch einen allen gemeinsamen, aber in verschiedenen Verhältnissen allverbreiteten Stoff — den Brennstoff, das Phlogiston — bedingt und begründet. Beim Verbrennen der Substanzen entweicht dieser Stoff in die umgebende Luft, phlogistisirt dieselbe, und macht sie zur ferneren Unterhaltung des Verbrennens und des Athmens untauglich. Daher hieß die zum Athmen und Verbrennen nicht mehr taugliche Luft: phlogistisirte Luft, Aër phlogisticatus, d. h. eine mit Phlogiston so sehr gesättigte Luft, daß sie keins mehr aufnehmen kann. Die von dem Phlogiston völlig befreite Luft hieß dephlogistisirte Luft, Aër dephlogisticatus. Beim Verkohlen organischer Substanzen bleibt dieser Stoff größtentheils in der Kohle zurück, diese ist daher als ein mit Phlogiston gesättigter Körper zu betrachten. Das Phlogiston umhüllt die Säuren und Erden, und stumpft sie ab; so bildet es mit der Schwefelsäure den Schwefel, mit der Phosphorsäure den Phosphor, mit den Pflanzen- und Thiersäuren die vegetabilischen und die thierischen Stoffe, mit den glanzlosen zum Theil sauren Erden im Zustande der Uebersättigung die Metalle; überhaupt ist dieser Stoff in allen brennbaren, flüchtigen, riechbaren und farbigen Materien nothwendig zugegen, und bedingt zunächst deren chemische Gegenwirkungsverhältnisse.

Das Phlogiston ist für sich nicht darstellbar, und überhaupt nur durch die Veränderungen, welche es in den Körpern hervorbringt,

sinnlich wahrnehmbar. Die Körper, die mit diesem so subtilen Stoffe eine Verbindung eingehen, erleiden die auffallendste Veränderung ihrer Eigenschaften und ihres Verhaltens. Die ihres Phlogistons mehr oder weniger beraubten Materien heißen dephlogistisirte, und besitzen ein positives Bestreben, sich wiederum Phlogiston anzueignen.

Dem Phlogiston gegenüber wurden alle Materien, die nicht chemisch zerlegt werden konnten, als chemische Elemente angenommen, und überhaupt die Regel aufgestellt: Jede einzelne chemisch wirkende Materie ist so lange für einfach zu halten, so lange es noch nicht gelungen ist sie zu zerlegen.

Dieses System wurde bald allgemein angenommen, und das phlogistische System genannt. In der Folgezeit ist es, um den aus dem Fortschreiten der Wissenschaft hervorgehenden Foderungen genügen zu können, von den Nachfolgern Stahl's mit manchen Zusätzen und Erläuterungen versehen worden, und besonders in späteren Zeiten sahen sich die Phlogistiker zu Anstrengungen veranlaßt, als sie in den Fall kamen, ihr System gegen die Neuerungen Lavoisier's zu vertheidigen, in welcher Hinsicht das von Gren im Jahr 1787 herausgegebene systematische Handbuch der gesammten Chemie besonderes Interesse gewährt, weil in demselben schon auf Lavoisier's System Rücksicht genommen wird, aber nur in der Absicht, um das Irrige in diesem neuen Systeme und die Folgerichtigkeit in dem phlogistischen Systeme nachzuweisen.

Stahl dachte sich anfänglich, nach Becher's Grundsätzen, das Phlogiston in einer erdigen Form, und glaubte, daß es das Elementarfeuer gebunden enthalte, das bei dem Verbrennen daraus frei werde. Später wurde der Begriff dahin modificirt, daß in dem Phlogiston das Feuer an eine eigene zarte Erde, die Beaumé sogar für eine kieselartige hielt, gebunden sey. Nach und nach verfeinerte sich der Begriff, und man erklärte das Phlogiston für bloßes reines gebundenes Feuer, das mit den übrigen Bestandtheilen der verbrennlichen Körper chemisch verbunden sey. Immer aber ist das Phlogiston ein besonderer, die Entzündlichkeit der Körper bedingender, diesen inwohnender Stoff. Besonders diente der Schwefel zur Erläuterung der phlogistischen Theorie. Wird nämlich der Schwefel erhitzt, so wird sein brennbares Wesen, sein Phlogiston, mehr entwickelt, durch die Anziehung der reinen Luft, welche nämlich ein Bestreben hat, sich mit dem Phlogiston zu sättigen, welches durch

die Wirkung der Hitze aus dem Schwefel frei gemacht wird. Das Phlogiston zeigt nun in seinem ungebundenen Zustande, bevor es sich nämlich wieder mit der Luft vereinigt, seine beiden Bestandtheile — den Stoff der Wärme und des Lichts — kurz es wird zu Feuer, das sich wegen der mitverflüchtigten Vitriolsäure als Flamme zeigen muß, die aber keinen Ruß geben kann, weil keine festen Theile weiter da sind. Der Zutritt der atmosphärischen Luft zu dem brennenden Körper ist demnach deswegen nothwendig, damit diese das entwickelte Phlogiston in sich aufnehme, wodurch dieselbe daher phlogistisirt, d. h. zum ferneren Verbrennen und Athemholen untauglich wird. Je reiner die Luft ist, desto mehr Phlogiston kann sie aufnehmen; sobald sie aber damit gesättigt ist, kann sie nichts mehr davon aufnehmen, also auch nicht weiter zum Verbrennen dienen. Künstlicher wurde die Erklärung, als man gefunden hatte, daß das Gewicht des Schwefels nach dem Verbrennen sich vermehrt, die Luft aber sich vermindert zeigte. Das Phlogiston besitzt, sagte man jetzt, keine Schwere, vielmehr eine absolute Leichtigkeit (— negative Schwere —); die Luft, die mit dem Phlogiston in Verbindung tritt, muß demnach an ihrem absolutem Gewichte, also auch an ihrem Umfang verlieren, und zwar um so mehr, je mehr Phlogiston sie aufnimmt, wogegen die Vitriolsäure des Schwefels, die ihr Phlogiston verliert, eben dadurch am Gewichte zunehmen muß. Beim Verbrennen des Schwefels gehe also keineswegs reine Luft verloren, sondern sie werde nur zu einem neuen Körper, zu phlogistisirter Luft, wodurch ihre Eigenschaften, ihr Umfang und Gewicht umgeändert werden. Der Schwefel unterscheide sich von der Vitriolsäure demnach nur dadurch, daß in ihm die Säure ganz mit dem Phlogiston gesättigt ist, und deswegen keine sauren Eigenschaften zeigen könne. Wenn also Schwefelsäure mit solchen Körpern in Berührung gebracht wird, welche Phlogiston an sie abgeben können, z. B. Kohle, so nehme sie dieses auf, und werde dadurch zu Schwefel, welcher wieder dadurch, daß ihm das Phlogiston entzogen wird, in den vorigen Zustand der Vitriolsäure zurückkehre.

Stahl, auch in der Geschichte der Medicin einen ausgezeichneten Rang behauptend, hat überdem viel in der praktischen Chemie geleistet. Er lehrte aus Schwefelsäure und aus schwefelsauren Salzen durch Glühen mit Kohle Schwefel darstellen; er untersuchte das kohlenhaltige Schwefelkali und dessen Verhalten zu den Metallen

stellte die schweflige Säure durch Verbrennen des Schwefels in der atmosphärischen Luft dar (Spiritus Sulphuris per campanam), zeigte die verschiedene Anziehungskraft des Schwefels zu den Metallen, die der Säuren zu den damals bekannten dephlogistisirten, d. i. oxydirten Metallen (Becher's brennbaren Erden); zeigte den Einfluß der Temperatur und der Lösungsmittel auf die Anziehungsäußerungen, kannte das Natron als die alkalische Grundlage des Kochsalzes und des Würfelsalpeters, und beschrieb das schwefligsaure Kali. Die Alkalien hielt Stahl für verfeinerte Erden, und die Gase für bleibend elastisch gewordenes Wasser. Die Elasticität der Gase bewies Stahl durch Versuche mit dem Barometer u. s. w.

Ist nun auch Stahl's Phlogiston verschwunden, so wird doch diesem ausgezeichneten Manne stets das große Verdienst bleiben, mit Scharfsinn und Consequenz ein wissenschaftliches Gebäude der Chemie aufgeführt zu haben, welches den damaligen Foderungen entsprach, und von allen zu seiner Zeit bekannten Erscheinungen eine genügende Erklärung gab.

Herrm. Boerhaave, geb. 1668, gest. zu Leyden 1738, als Arzt und Lehrer der Arzneiwissenschaft und der Chemie sehr berühmt, hat in seinem Werke „Elementa chymiae" rühmliche Zeugnisse seiner ausgebreiteten Kenntnisse und seines wissenschaftlichen Strebens gegeben. Die Klarheit seines Vortrages, die Bündigkeit seiner Versuche, aus denen er nur Das folgert, was sich wirklich aus ihnen ergiebt, haben auch außerhalb seiner nächsten Umgebung der Wissenschaft wesentliche Dienste geleistet.

Viel verdankt die Chemie Steph. Franz Geoffroy, geb. 1672 zu Paris, gest. 1731, früher der Pharmacie, später der Arzneikunde sich widmend, Mitglied der medicinischen Facultät und der Akademie der Wissenschaften zu Paris, berühmter Lehrer der Chemie. Er lieferte die erste Verwandtschaftstafel. Nicht minder verdient hat sich Claude Joseph Geoffroy, geb. 1686 zu Paris, gest. 1752, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, gemacht.

Caspar Neumann, geb. zu Züllichau 1683, gest. 1737 als königl. Hofapotheker, Hofrath und Lehrer der Chemie am Collegio medico zu Berlin. Seine zahlreichen Schriften enthalten die rühmlichsten Zeugnisse seines Fleißes und seiner gediegenen Kenntnisse. Er führte eigentlich zuerst eine zweckmäßige Analyse der Vegetabilien ein, indem er, soviel als möglich jede zerstörende Einwirkung auf die

Pflanzenstoffe vermeidend, nach und nach verschiedene Auflösungsmittel auf die Vegetabilien einwirken ließ, um die Bestandtheile derselben so viel als möglich so abgesondert abzuscheiden, wie sie in denselben enthalten sind. Die bisherige Methode, selbst noch von Boerhaave befolgt, bestand fast allein in der trocknen Destillation, welche von allen Pflanzen dieselben Resultate gab. Sein vorzüglichstes Werk ist das in 10 Bänden nach seinem Tode von Dr. Kessel herausgegebene, unter dem Titel: Chymia medica dogmatico-experimentalis.

Hales, der viele Versuche mit Luft und luftartigen Körpern anstellte, Joh. Heinr. Pott, Prof. der Chemie zu Berlin, George Brandt, königl. schwedischer Leibarzt und Mitglied der Akademie der Wissenschaften, verdienen eine ehrenvolle Erwähnung.

Im Jahr 1751 ließ Franz I., römischer Kaiser, die von einem seiner Vorfahren Cosmus III. im J. 1694 angestellten Versuche über die Verflüchtigung des Diamants wiederholen. Vom Rubin fand man, daß er feuerbeständig bleibe. Die wahre Absicht bei diesen Versuchen scheint gewesen zu seyn, durch Zusammenschmelzen mehrerer kleiner Diamanten größere zu erlangen, welches vorgegebene Geheimniß des Diamantgusses Kaiser Franz von einem Unbekannten mitgetheilt erhalten hatte. Der Erfolg dieser Versuche, nämlich die Verflüchtigung des Diamants, wurde jedoch in Zweifel gezogen, bis endlich im J. 1766 durch wiederholte kostbare Versuche des Hrn. d'Arcet der Erfolg außer allem Zweifel gesetzt wurde. Auch später sind diese Versuche von Macquer, Cadet und Lavoisier wiederholt worden; bei Ausschluß der Luft blieb der Diamant unverändert.

Ausgezeichnet unter den Förderern der Wissenschaft ist Andr. Sigismund Marggraf, geb. zu Berlin 1709. Er erlernte bei seinem Vater, dem Apotheker H. Chr. Marggraf, die Pharmacie, erweiterte seine Kenntnisse durch Neumann's Unterricht, den er noch durch unternommene Reisen durch Deutschland und Frankreich vervollständigte. Glückliche Wahl neuer Versuche, die lichtvolle Anordnung, in welcher er sie anstellte, und hauptsächlich seine gewissenhafte Achtung für Wahrheit zeichneten ihn vor seinen Vorgängern und vor vielen seiner Zeitgenossen rühmlichst aus. Er stellte zuerst die Bittererde und Alaunerde als eigene Erden auf, gewann aus einheimischen Gewächsen Zucker, und entdeckte im Harn die phos-

phorsauren Salze. Er starb als Director der physikalischen Classe der Akademie der Wissenschaften in Berlin im Jahr 1782.

Ein Schüler Marggraf's war Jak. Reinh. Spielmann, geb. 1727 zu Strasburg, berühmt als Lehrer der Arzneiwissenschaft und der Chemie daselbst. Seine **Institutiones chemiae praelectionibus academicis accomodatae** sind nachmals übersetzt und umgearbeitet worden.

Macquer hat sich vorzüglich durch sein in viele Sprachen übersetztes **Dictionnaire de Chymie** gerechten Ruhm erworben.

Jos. Black zeigte zuerst, daß die aus gährenden Flüssigkeiten, und durch Säure aus Kreide entwickelte Luftart von der atmosphärischen Luft verschieden sey, und gab eine richtige Erklärung von dem reinen und dem kohlensauren Kalke.

J. A. Braun, Professor in Petersburg, machte am 6. Jan. 1760 die Entdeckung, daß durch künstlich gesteigerte Kälte das Quecksilber zum Gefrieren gebracht werden könne Gmelin hatte schon 1634 ein Erstarren desselben bemerkt, ohne die Kälte für die Ursache zu erkennen. Canton erfand 1768 seinen Phosphor.

Joh. Ant. v. Scopoli, geb. 1721 zu Fleinsthal in Tyrol und in den Adelstand erhoben, als Lehrer und eifriger Beförderer der Naturkunde berühmt. Er stellte mit Volta Versuche über die Entstehung der Wärme an, ferner Versuche über das oxydirt salzsaure Gas, über Berlinerblau, verbesserte sehr die hüttenmännischen Operationen, und gab eine Uebersetzung des Macquer'schen Wörterbuches mit Anmerkungen heraus.

Joh. Chr. Wiegleb, Oberkämmerer und Apotheker zu Langensalza, ein entschiedener Gegner des noch nicht ganz verschwundenen alchemistischen Treibens, und vorzüglicher Beförderer deutscher Chemie und Pharmacie, starb 1800 im 68. Jahre seines thätigen Lebens. Das deutsche Apothekerbuch von Schlegel und Wiegleb erlebte 4 Auflagen, sein Handbuch der allgemeinen Chemie 3 Auflagen; ferner sind seine Geschichte der Chemie und seine natürliche Magie rühmliche Zeugnisse seines Fleißes und seiner Kenntnisse.

Wir gelangen jetzt an einen Zeitabschnitt, der ausgezeichnet ist durch die Namen der scharfsinnigsten Gelehrten und durch die wichtigsten Entdeckungen, welche der Wissenschaft eine völlig veränderte Gestalt gaben, so daß die bis jetzt bestehende Stahl'sche Theorie auch von den eifrigsten Anhängern verlassen werden mußte. Es

mußten aber auch die außerordentlichen Leistungen und Entdeckungen eines Bergman, Scheele, Cavendish, Priestley u. a. m. vorausgehen, ehe Lavoisier zur Aufstellung einer neuen, der alten völlig entgegengesetzten Theorie gelangen konnte.

Torbern Bergman, Sohn eines Einnehmers königl. Gefälle auf dem Vorwerke Katharinaberg in Schweden, wurde daselbst 1735 geboren, erwarb sich schon auf der Schule durch ausgezeichneten Fleiß den Beifall seiner Lehrer. Er studirte hierauf in Upsala mit einer fast beispiellosen, seiner schwächlichen Gesundheit Gefahr drohenden Anstrengung, sich ganz den Wissenschaften widmend. Im Jahr 1758 (also in einem Alter von 23 Jahren) erhielt er die Professur der Naturlehre in Upsala; 1761 wurde er Adjunct der Professur der Mathematik, 1764 wurde er Mitglied und dann Vorsteher der Akademie der Wissenschaften zu Stockholm, 1767 erhielt er die Professur der Chemie in Upsala, und widmete jetzt mit rastlosem Eifer seine besten Kräfte dieser Wissenschaft. Von seinem unvergeßlichen Freunde Scheele unterstützt sah er seine scharfsinnig ersonnenen und glücklich ausgeführten Versuche von großem Erfolge für die Wissenschaft. Er unterwarf die Erscheinungen der chemischen Verwandtschaft einer wissenschaftlichen Untersuchung, von der Meinung ausgehend, daß sämmtliche chemische Vereinigungen nach festen Verhältnissen der Mischungstheile erfolgen, er führte eine zweckmäßigere Zerlegung der Mineralwässer ein, stellte viele Versuche über die Kohlensäure und andere Stoffe an u. s. w. Durch mündliche, ihrer Deutlichkeit und Klarheit wegen allgemein gepriesene, so wie durch schriftliche Belehrung wurde Bergman der Lehrer einer aus allen Gegenden Europas zuströmenden großen Anzahl von dankbaren Schülern. Er starb in den Bädern zu Medevi im Mai 1784. Berühmt sind seine Opuscula physica et chemica 8 Vol.

Karl Wilhelm Scheele, Sohn eines Kaufmanns zu Stralsund, geb. den 19. Dec. 1742. Er erlernte daselbst die Apothekerkunst, und kam als Gehülfe zu dem Apotheker Scharenberg in Stockholm und von hier 1773 zu Losk in Upsala. Einer gelehrten Erziehung und Bildung entbehrend, durchaus bis jetzt sein eigener Lehrer, benutzte er hier die Gelegenheit, sich durch den Umgang mit mehreren trefflichen Gelehrten, insbesondere aber mit seinem edlen Gönner und Freunde Bergman, immer mehr auszubilden. 1777

übernahm er die Apotheke zu Köping als Eigenthum, die er seit 1775 als Vorsteher verwaltet hatte. Hier war es, wo er in stiller Abgeschiedenheit, die glänzenden Anerbietungen des Auslandes ablehnend, von der königlichen Akademie der Wissenschaften zur Bestreitung seines Experimentalaufwandes durch einen Jahrgehalt von 600 Livres unterstützt, sich mit grenzenlosem Eifer der Chemie widmete, und wo er mit einem oft mehr als dürftigen Aufwande von Hülfsmitteln die wichtigsten Entdeckungen machte. Im Leben bescheiden, anspruchslos und bieder, als Forscher gewissenhaft und unermüdlich, hat er Ungewöhnliches geleistet, wie die große Zahl seiner Entdeckungen beweist. Er entdeckte die Weinsteinsäure, die dephlogistisirte Salzsäure, von ihm so genannt, weil er annahm, daß die Salzsäure ihr Phlogiston an den Braunstein absetze (statt Phlogiston Wasserstoff, und die Erklärung ist auch jetzt richtig), das Scheele'sche Grün, die Aepfelsäure, die Citronensäure, Sauerkleesäure, die Blausäure, die Milchzuckersäure, die Flußsäure, Molybdänsäure, Arseniksäure, die Wolframsäure, den Baryt und noch kurz vor seinem Tode die Gallussäure. Er lehrte Kalomel auf dem nassen Wege bereiten, er zeigte die Gegenwart der Phosphorsäure in den Knochen, und stellte scharfsinnige Untersuchungen über Licht, Wärme und Verbrennung an, die ihn auf eine neue Verbrennungstheorie leiteten. Er entdeckte 1776 das kurz zuvor schon von Priestley entdeckte Sauerstoffgas, nannte es Lebensluft, Aër vitalis, und gab an, daß die atmosphärische Luft aus ¾ phlogistisirter Luft und ¼ Lebensluft bestehe, die von einander getrennt und wieder zusammengesetzt werden könnten. Er lehrte aus dem Salpeter die reine Lebensluft bereiten. Auch die Entflammung der mit Schwefel vereinbaren Metalle, während sie damit geschmolzen werden, wurde von Scheele beobachtet. Allgemein von der naturforschenden Mitwelt geachtet starb er am 19. Mai 1786. Seine sämmtlichen physikalischen und chemischen Werke sind nach seinem Tode gesammelt und in deutscher Sprache herausgegeben von Hermbstädt, Berlin 1793.

Heinrich Cavendish fing zuerst die Luftarten, deren Untersuchung er vorzüglich zum Ziele seiner Forschungen machte, statt in Blasen über Wasser auf. Er unterschied zuerst das Wasserstoffgas und machte im J. 1782 die wichtige Entdeckung, daß eine in gehörigem Verhältnisse gemachte Mischung aus dephlogistisirter und brennbarer Luft unter einer Glasglocke durch den elektrischen Funken

entzündet sich gänzlich in Wasser verwandele, und zwar, wie er später fand, fast in gleichem Gewichte.

Jos. Priestley, Doctor der Rechte, ist durch seine großen Verdienste um verschiedene Theile der Physik und Chemie — besonders um die Elektricitätslehre, die Optik und die Lehre von den Gasarten — berühmt. Ihm verdankt die Chemie mehrere der glänzendsten Entdeckungen. Er fing an, die Luftarten auch über Quecksilber aufzufangen. Er entdeckte die Salpeterluft (das oxydirte Stickgas), das Kohlenoxydgas, Ammoniakgas, schwefligsaure Gas, salzsaure Gas und die gasförmige Verbindung der Flußspathsäure mit Kiesel. Am 1. August 1774 erhielt er eine Luft, welche die Verbrennung besser als die gemeine Luft unterhielt, und nannte sie dephlogistisirte Luft; er hatte sie aus für sich calcinirtem Quecksilber erhalten. Später beobachtete er, daß diese Luft auch, und zwar sehr reichlich, aus Braunstein erhalten werden könne, so wie auch, daß sie aus grünenden Pflanzentheilen entwickelt werde. Einige Jahre später fand er auch, daß bloße Salpetersäure, wenn sie durch den glühenden Theil einer Röhre getrieben werde, in dephlogistisirte Luft verwandelt werde. Im J. 1785 ließ er Wasserdämpfe über glühende Eisenfeile durch eine glühende metallene Röhre gehen, und bekam in dem angefügten Luftapparate entzündbare Luft; die Eisenfeile fand er mit Rost überzogen. Hieraus schien nun von selbst zu folgen, daß das Wasser aus dephlogistisirter und aus brennbarer Luft zusammengesetzt sey, wogegen jedoch vielfaches Bedenken erhoben wurde; ja Priestley selbst erklärte sich gegen die Lehre von der Zusammensetzung des Wassers. Bei Wiederholung des von Cavendish angestellten Versuchs über die Zusammensetzung des Wassers fand Priestley, daß hierbei Salpetersäure gebildet werde (weil unreine stickstoffhaltige Gasarten angewandt worden waren), und er führte diesen Erfolg gegen die Lehre von der Zusammensetzung des Wassers an, denn es sey viel wahrscheinlicher, daß das Wasser, ohne eine Zersetzung zu erleiden, in die Luftarten eingehe, und daß zur Existenz jeder Luftart eine beträchtliche Menge Wasser nöthig sey. Die Erzeugung der Salpetersäure lasse sich aus der phlogistischen Luft des Wassers erklären. Die von Priestley beobachtete im Wasser sich erzeugende grüne Materie führt noch den Namen: Priestley'sche Materie. Priestley starb als treuer Anhänger Stahl's, und die antiphlogistische Chemie bestreitend, am 6. Februar 1804 zu Northumberland in Nordamerika.

Im Jahr 1790 stellte Trostwyck in Harlem entscheidende Versuche über die Zerlegung des Wassers in reine und brennbare Luft an vermittelst elektrischer Funken, die er durch das in eine Glasröhre eingeschlossene Wasser durchschlagen ließ. Die hierbei erhaltene Luft ließ sich mit Knall entzünden, und wurde dann wieder zu Wasser.

Reich finden wir demnach diese Geschichtsepoche der Chemie an ausgezeichneten Gelehrten, reich an den wichtigsten Entdeckungen. Je schwerer es nun hielt, alle diese Entdeckungen und Thatsachen mit der allein gangbaren Stahl'schen Theorie in Einklang zu bringen, desto mehr Scharfsinn wurde aufgeboten, um die lose Verkettung der Dinge durch das hypothetische Phlogiston so lange als möglich zu halten. Doch war die Masse der mit dem Phlogiston unvereinbaren Dinge so groß, daß es nur eines Mannes zu bedürfen schien, der mit umfassenden Geiste die Menge der gegebenen Thatsachen zu ordnen im Stande sey und der es wagen möchte, der alten Fesseln sich zu entledigen. Ein solcher Mann wurde der Wissenschaft gegeben in Ant. Lorenz Lavoisier, geb. zu Paris im J. 1743. Schon als Jüngling äußerte er entschiedene Neigung zu wissenschaftlichen Untersuchungen, und insbesondere für Mathematik und Physik. Im J. 1765 (also im 22. Lebensjahre) legte er die ersten Zeugnisse seines Scharfsinnes durch die Beantwortung der von der französischen Regierung aufgestellten Preisfrage ab „Ueber die vollkommenste und wohlfeilste nächtliche Straßenbeleuchtung der Stadt Paris". Den ihm zuerkannten Preis von 2000 Livres theilte er unter drei andere minder glückliche Preisbewerber; er erhielt dagegen vom Könige von Frankreich in der öffentlichen Versammlung der Akademie am 9. April 1766 eine goldene Denkmünze. 1768 ernannte ihn die Akademie der Wissenschaften zu ihrem Mitgliede, welche Wahl bald durch zahlreiche Aufsätze in den Memoiren der Akademie, über den Donner, das Nordlicht, den Uebergang des Wassers in Eis u. s. w. gerechtfertigt wurde. 1770 stellte Lavoisier über die noch immer behauptete Verwandlung des Wassers in Erde, worauf mitunter alchemistische Träume gegründet wurden, eine ganze Reihe von Versuchen mit der größten Genauigkeit an, und bewies, daß der größte Theil der Erde, oder vielleicht alle Erde, welche man durch Abdampfen von Regenwasser erhielt, von der Auflösung der Gefäße herrühre, daß das Wasser durch wiederholtes Uebertreiben seine Beschaffenheit nicht verändere und keine neuen Eigenschaften erhalte u. s. w.

Im J. 1774 machte Lavoisier eine Abhandlung über die Verkalkung des Zinnes in verschlossenen Gefäßen bekannt. Er fand, daß ein Theil der im Gefäße eingeschlossenen Luft sich bei der Verkalkung mit dem Metalle verbinde, und die Vermehrung des Gewichts des letzteren verursache. Je größer das Quantum Luft, desto größer die Menge des verkalkten Zinnes, so daß in einer bestimmten Menge Luft auch nur eine bestimmte Menge Zinn verkalkt werden könne. Bei jeder Verkalkung des Zinnes war die Zunahme am Gewichte des Metalls dem Gewichte der verschluckten Luft genau gleich. Diese Versuche dehnte Lavoisier auf die Verkalkung anderer Metalle, auf Verbrennung des Phosphors, Schwefels, Kohlenstoffs aus, und nun trat er, den brennbaren Stoff, das Phlogiston Stahl's in Abrede stellend, mit seiner neuen Ansicht auf, daß nämlich derselbe Theil der atmosphärischen Luft — die Lebensluft —, welcher die Verkalkung der Metalle und ihre Gewichtszunahme dabei bedinge, auch die Verbrennung des Phosphors, des Schwefels, der Kohle ꝛc. und die Verwandlung derselben in Phosphor-, Schwefel- und Kohlensäure bewirke, und da diese Lebensluft auch einen Hauptbestandtheil der Salpetersäure und der Pflanzensäuren ausmache, so müsse dieselbe als das eigentliche Säurungsprincip Oxygen, Sauerstoff, genannt werden. Jede Verbrennung sey als eine von Feuerentwickelung begleitete Verbindung eines brennbaren Stoffes mit dem Sauerstoffe zu betrachten, und die Verwandlung eines verbrannten Körpers in einen brennbaren aus der Abscheidung des Sauerstoffes aus demselben zu erklären.

Durch Aufstellung dieser Ansichten, welche, wie alles Neue, im In- und Auslande aufs heftigste bestritten wurden, wurde Lavoisier der Stifter der sogenannten antiphlogistischen Chemie, die nun auch nicht länger die Sprache der Stahl'schen Schule führen konnte, daher denn auch Lavoisier mit Hülfe der Herren Morveau, Berthollet und Fourcroy im J. 1787 eine ganz neue Nomenclatur entwarf.

Lavoisier stellte ferner Versuche an über Ausdünstung und Respiration der Menschen und Thiere in der atmosphärischen Luft, welche, aus Sauerstoff und Stickstoff bestehend, nur vermöge ihres Sauerstoffgehalts das Athmen respirirender Wesen unterhalte. Er suchte ferner durch vergleichende Beobachtungen zu zeigen, daß zur Bildung aller elastischen Flüssigkeiten Wärme (Wärmestoff, Calori-

que) erfodert werde. Er zeigte, daß der Diamant Kohlenstoff sey, daß das Wasser durch glühendes Eisen in Wasserstoffgas (Hydrogène) und in Sauerstoffgas (Oxygène) zersetzt werde u. s. w.

Im Jahr 1791 wurde Lavoisier zum Commissair des Nationalschatzes ernannt, führte hier, ohne das Studium der Wissenschaften zu vernachlässigen, die nöthige Ordnung ein und erwarb sich auch in dieser Hinsicht große Verdienste. Aber weder diese, noch sein durch ganz Europa verbreiteter Ruhm schützten ihn vor der Wuth der Schreckensregierung unter Robespierre, welche solche Eile hatte, daß sie das Gesuch Lavoisier's um eine Frist von 14 Tagen, damit er eine unter Händen habende chemische Untersuchung noch vollenden könne, durch die Antwort zurückwies, daß man keine Chemiker mehr nöthig habe, und so fiel Lavoisier mit 39 seiner Collegen, sämmtlich Generalpächter (weil sie angeblich den Schnupftabak durch Wasser und andere Zuthaten verfälscht hatten, in der That aber, weil ihr Vermögen die Habsucht reizte), am 8. Mai 1794 unter dem Henkerbeile der Guillotine. Sein Traité élémentaire de chimie, presenté dans un ordre nouveau et d'aprés les decouvertes modernes, Paris 1792, ist von Hermbstädt ins Deutsche übersetzt worden.

Kirwan erklärte das Phlogiston und die entzündbare Luft für eins und dasselbe, bemerkte gegen die Hypothese von der negativen Schwere des Phlogistons, daß die verkalkt werdenden Metalle, während sie an absolutem Gewichte zunehmen, specifisch leichter werden u. s. w. Kirwan's physisch-chemische Werke, aus dem Englischen von v. Crell. Wenzel gab eine Lehre von Verwandtschaft der Körper. Fontana stellte Untersuchungen über Licht, Flamme, Wärme und brennbares Wesen an, gab das Salpetergas als eudiometrisches Mittel an durch Volumsverminderung die Menge des Sauerstoffgases anzeigend, das hierzu dienende Instrument führt den Namen: Fontana's Eudiometer. Landriani suchte Sauerstoff aus verschiedenen erdigen und metallischen Salzen zu gewinnen, und stellte Versuche mit der atmosphärischen Luft an, deren Gehalt an Sauerstoffgas er bestimmte.

Achard, Director der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, stellte Versuche an über die Schwere und Elasticität verschiedener Gase, und lehrte das Platin durch Behandlung mit Arsenik zu Gefäßen verarbeiten. Karl Gottfr. Hagen, gest. den 2. März

1829, Prof. der Chemie und Physik zu Königsberg, ist durch seine Schriften ein vorzüglicher Beförderer der Wissenschaft gewesen. Sein berühmtes Lehrbuch der Apothekerkunst, von welchem 1782 die erste Ausgabe erschien, ist acht Mal aufgelegt worden; sein Lehrbuch der Chemie hat drei Auflagen erlebt. Voigt, Prof. in Jena, und Ritter Lorenz von Crell haben nicht allein durch eigene gelehrte Arbeiten, sondern auch durch die von ihnen redigirten Zeitschriften (Voigt's Magazin und v. Crell's chemische Annalen) wesentlich zur Förderung der Wissenschaft beigetragen. Voigt suchte in seinem „Versuch einer neuen Theorie des Feuers, der Verbrennung, der künstlichen Luftarten, der Elektricität, der Meteore, des Lichts und des Magnetismus" (Jena 1793) alle die hier angedeuteten Erscheinungen auf einen allgemeinen Gegensatz, und dessen Verhältniß in der gesammten Natur zurückzuführen. Crawford, Arzt und Professor der Chemie zu Woolwich, bemühte sich die Ursache der thierischen Wärme zu erforschen. J. T. Gehler hat sich durch sein physikalisches Wörterbuch gerechten Ruhm erworben. Horace Benedict de Saussure starb 1799 zu Genf, als Pflanzenphysiolog, Chemiker und Physiker berühmt. In demselben Jahre starb Ingenhouß, als Pflanzenphysiolog und Chemiker verdient. Er beobachtete zuerst, daß grünende Pflanzen im Sonnenlichte Sauerstoff ausgeben. Diesen Erfolg soll Benj. Thompson zu München auch an roher Seide, Haaren, Baumwolle u. s. w., wenn sie unter Wasser den Sonnenstrahlen ausgesetzt werden, bemerkt haben. Auch Bonnet und Sennebier haben über die Wirkungen des Lichts auf die Pflanzen Beobachtungen angestellt. F. A. C. Gren, Prof. zu Halle, geb. 1760, war der Sohn eines aus Schweden gebürtigen Hutmachers. Er erlernte die Apothekerkunst, studirte dann die Arzneikunde und hat in seinem mehrmals aufgelegten Lehrbuche der Chemie das wankende phlogistische System mit Scharfsinn zu stützen gesucht. Lichtenberg in Göttingen, gest. 1799, wird stets im ehrenvollen Andenken der Physiker und Chemiker fortleben. In demselben Jahre starb auch Spallanzani, Prof. zu Pavia und berühmter Naturforscher. Christoph Girtanner, als Arzt und Chemiker berühmt, starb in Göttingen 1800. Er entwarf eine neue chemische Nomenclatur für die deutsche Sprache, indem er zuerst in Deutschland das antiphlogistische System vortrug. G. H. Piepenbring, Apotheker in Carlshafen im Hessischen, hat sich vorzüglich als Mitherausgeber

des Archivs für die Pharmacie verdient gemacht. J. A. Chaptal, vor der französischen Revolution Professor der Medicin in Montpellier, hierauf Minister des Innern, hat die Anwendung der Chemie auf Künste und Gewerbe mit glücklichem Erfolge gelehrt. Nicholson, Prof. der Chemie in London, ist Stifter des rühmlichst und allgemein bekannten Journals für Natur, Philosophie, Chemie und Künste. Rumford's Name wird nicht allein durch gemeinnützige bekannte Bemühungen, sondern auch durch wissenschaftliche Untersuchungen über die Wärme ꝛc. in ehrenvollem Andenken erhalten werden. Joh. Friedr. Westrumb, geb. 1751, Großbritannischer Bergcommissair und Apotheker in Hameln, hat nicht nur durch zahlreiche chemische Untersuchungen, z. B. der Mineralwässer, wozu er eine Anleitung gab, über die starke Anziehung verschiedener Metalloxyde zum Wasser u. s. w., sondern auch durch sein dreimal aufgelegtes Handbuch der Apothekerkunst, sich ein ehrenvolles Andenken gesichert. Marc. Aug. Pictet, Prof. in Genf, gab Versuche über das Feuer heraus. Aug. Ferd. Ludw. Dörffurt's, Senators und Apothekers in Wittenberg, neues deutsches Apothekerbuch, ein rühmliches Zeugniß deutschen Fleißes und gediegener Kenntnisse, wird auch der späten Nachwelt Belehrung gewähren. Kirchhoff in Petersburg lehrte die Bereitung des Zinnobers auf nassem Wege und die Umwandlung der Stärke in Zucker mittelst Schwefelsäure. Lowitz ebendaselbst entdeckte 1785 die reinigende Eigenschaft der Kohle, und stellte die krystallisirte Essigsäure dar. Alex. Nic. Scherer, Hofr. und Prof. der Chemie in Petersburg, hat besonders durch die bis zu seinem Tode mit großer Belesenheit redigirten Journale wesentlich genützt. Wedgewood gab das nach ihm benannte Pyrometer an. Guyton de Morveau, geb. zu Dijon 1737, Director des polytechnischen Instituts in Paris, bewies die Verbrennlichkeit des Diamants zu Kohlensäure, beschrieb den Einfluß, welchen die verschiedenen Wärmegrade auf die chemischen Verwandtschaften haben, und wandte die oxydirte Salzsäure als Räucherungsmittel zur Zerstörung der ansteckenden Miasmen an. L. Brugnatelli, Prof. der Chemie zu Pavia und Herausgeber des italienischen Journals für Physik und Chemie. J. G. Ritter, Prof. und Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu München, vorzüglich berühmt durch seine sinnreichen Ansichten über den Galvanismus, den er auch als einen beständigen Begleiter des Lebensprocesses ansah,

und durch seine vielfachen Untersuchungen über die Elektricität. Er machte Beobachtungen bekannt über die entgegengesetzten chemischen Wirkungen der farbigen Lichtstrahlen; er stellte mit Hülfe der galvanischen Säule mehrere Wasserstoffmetalle dar, und vertheidigte das von ihm modificirte dualistische System Winterl's. Dieser geistreiche Gelehrte wurde in der Blüthe seiner Jahre der Wissenschaft durch den Tod entrissen im Jahr 1810. Göttling, Prof. der Chemie und Pharmacie zu Jena, Herausgeber eines Handbuches der theoretischen und praktischen Chemie, der Beiträge zur Berichtigung der antiphlogistischen Chemie, des Taschenbuchs für Scheidekünstler und Apotheker u. s. w., starb 1810. J. W. Fischer, rühmlichst bekannter praktischer Chemiker, gest. 1805 zu Petersburg. J. B. Richter, Bergamtsassessor zu Berlin, hat das große, erst von der Nachwelt anerkannte Verdienst, daß er zuerst die Mathematik auf Chemie anzuwenden versuchte, und dadurch den Grund zu der in ihrer weiteren Ausbildung dem Chemiker jetzt unentbehrlichen Stöchiometrie legte. Er starb 1808. Martin Heinr. Klaproth, Prof. der Chemie zu Berlin, hat in seinen Beiträgen zur chemischen Kenntniß der Mineralkörper die Resultate seiner zahlreichen, mit musterhafter Genauigkeit ausgeführten chemischen Analysen niedergelegt, so daß diese von Berzelius zur Feststellung der stöchiometrischen Gesetze benutzt werden konnten. Zahlreich sind Klaproth's Entdeckungen in diesem Theile der Wissenschaft; er entdeckte die Zirkonerde, das Uran, Titan, Chrom, Tellur, den Strontian, die Honigsteinsäure, gab Anleitung zur Darstellung des reinen Nickels, bestätigte die Eigenthümlichkeit der von Gadolin entdeckten Yttererde u. s. w. Er lehrte die Bestuscheffische Nerventinctur den chemischen Grundsätzen gemäß bereiten, führte die als eins der wirksamsten Eisenpräparate anerkannte Tinctura ferri acetici aetherea (Klaprothii) in den Arzneischatz ein, und ist als einer der vorzüglichsten Redactoren der bisher gültigen Pharmacopoea Borussica, welche mit so allgemeinem und verdientem Beifall von ganz Europa aufgenommen wurde, bekannt. Ein würdiges Denkmal seines gediegenen Wissens ist noch das von ihm und von Fr. Wolff herausgegebene chemische Wörterbuch. S. F. Hermbstädt, geh. Rath und Prof. der Chemie in Berlin, hat ganz vorzüglich durch Uebertragung der Schriften Lavoisier's zur Bekanntwerdung des antiphlogistischen Systems in Deutschland beigetragen, dann aber auch

durch sehr zahlreiche eigene Schriften vielfach genützt. Nicht allein über rein wissenschaftliche, sondern auch über die das gemeine Leben berührenden Gegenstände sind gründliche Untersuchungen angestellt und Belehrungen über alle Gegenstände der Technik und Gewerbe faßlich vorgetragen worden. Hermbstädt's gemeinnütziger Rathgeber ist ein allgemein gekannter und geschätzter. C. F. Bucholz, Prof. und Apotheker zu Erfurt, hat nicht nur durch seine Beiträge zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie den Zweck seiner Arbeiten mit glänzendem Erfolge erreicht, sondern sich auch besonders um die pharmaceutische Chemie die größten Verdienste erworben. Seine Theorie und Praxis der chemisch-pharmaceutischen Arbeiten ist wohl keinem Pharmaceuten unbekannt, so wie seine zahlreichen Zerlegungen vegetabilischer Körper, mit musterhafter Genauigkeit ausgeführt, ein Vorbild ähnlicher anzustellender Untersuchungen sind. F. A. v. Humboldt's Name darf nur genannt werden, um jeden Gebildeten mit Hochachtung gegen den Mann zu erfüllen, der alle Zweige der Naturwissenschaft mit seinem umfassenden Geiste beherrschend, durch die mit Bonpland unternommenen Reisen seinen Namen in die spätesten Jahrbücher der Culturgeschichte eingeschrieben hat. L. W. Gilbert hat besonders durch zweckmäßige Anordnung und Bearbeitung seiner Annalen für Physik und Chemie sich unläugbare Verdienste um die Wissenschaften erworben. Wer könnte Valentin Rose nennen, ohne diesem gediegenen Chemiker ein dankbares und ehrendes Andenken in seinem Herzen zu errichten? C. L. Berthollet, der Erste, welcher 1785 Lavoisier's neue Lehre annahm, erwarb sich große Verdienste um die Verwandtschaftslehre und gab eine neue Theorie, auf die chemische Masse der in Berührung kommenden Stoffe gegründet; er erweiterte die Kenntniß der oxydirten Salzsäure, entdeckte das Knallsilber ꝛc. Fourcroy, Staatsrath, und Vauquelin, Professoren der Chemie zu Paris, stellten gemeinschaftlich zahlreiche genaue Untersuchungen an, von denen auch thierische Substanzen nicht ausgeschlossen wurden. J. C. C. Schrader hat seine Liebe zu den Wissenschaften durch zahlreiche, mit Sorgfalt ausgeführte Untersuchungen bestätigt, die seinen Namen der dankbaren Nachwelt überliefern. Durch Chladni, den Entdecker der Klangfiguren, der um die Akustik hochverdient, auch die von Pallas in Sibirien gefundene große Eisenmasse für eine Meteormasse erklärte, sind die Meteorsteine Gegenstände physischer und chemischer Untersuchungen ge-

worden. Hahnemann gab die nach ihm benannte Weinprobe und den Mercurius solubilis Hahnemanni an. Von merkwürdigen Erfindungen kann nur erwähnt werden, daß die Gebrüder Montgolfier im J. 1783 einen aus Leinwand verfertigten, innen mit Papier beklebten, unten offnen Ballon, in welchem durch darunter angebrachtes Feuer die Luft verdünnt wurde, in die Höhe steigen ließen, und so Gründer der Aëronautik wurden. Der Engländer John Murdoch benutzte die bei Zersetzung des Holzes durch Hitze sich entbindenden Gasarten zur Erleuchtung und nannte diese Vorrichtung die Thermolampe, welche jetzt als Gasbeleuchtung so häufige Anwendung findet.

Um nicht das vorgesteckte Ziel zu verlieren, müssen wir uns begnügen, nur die Namen noch einiger um die Wissenschaft hochverdienten Männer anzuführen, als Rouelle, Ferber, J. F. Gmelin, Hassenfratz, Karsten, Meyer, Dollfuß, Einhoff, v. Yelin, van Marum, Hildebrandt, Giese, Plac. Heinrich, Th. de Saussure, Böckmann, Meinecke, v. Ittner, Gehlen, Chenevix, Ebermeier, Trommsdorff, Du Menil, Wurzer, Stoltze, Martius, v. Martius, Spix, Henry, Scholz, Neumann, v. Jacquin, Gruithuisen, Seebeck, H. Rose, Schweigger, Pfaff, N. W. Fischer in Breslau, E. G. Fischer in Berlin, Link, Erman, Steffens, Tourte, Hayne, Vogel, van Mons, Lampadius, Buchner, Brandes, Geiger, Meißner, Chevreul, Wollaston, Hisinger, Stromeyer, Gay-Lussac, Thénard, Kastner, Döbereiner, Oerstädt, Sertürner, Pelletier, Caventou rc., deren große Verdienste um die Wissenschaft hier nicht einzeln aufgeführt werden, welches auch um so weniger nöthig erscheint, als das Andenken an dieselben noch täglich neu erhalten wird, und nur mit kurzen Worten sey es erlaubt, anzuführen, daß wir Oerstädt die Entdeckung des Elektromagnetismus verdanken, d. h. die Entdeckung, daß nicht nur sämmtliche Metalle, sondern auch verschiedene andere Körper, in den Kreis der geschlossenen galvanischen Kette gebracht, magnetisch werden. Schon im J. 1796 glaubte Coulomb entdeckt zu haben, daß alle feste Materien, wenn sie in Gestalt kleiner Cylinder zwischen den entgegengesetzten Polen zweier Magnete schwebend erhalten werden, momentan magnetische Kraft annehmen. Döbereiner's glänzende Entdeckung, daß Sauerstoffgas

und Wasserstoffgas durch schwammiges metallisches Platin unter Erglühen desselben zur Verbindung veranlaßt werden, ist, so wie Oerstedt's Entdeckung, durch ganz Europa mit Enthusiasmus aufgenommen worden. Die bereits (Th. I. S. 4.) erwähnte Entdeckung Döbereiner's, daß der Alkohol durch Platinsuboxyd zur Aufnahme von Sauerstoff disponirt werde, wodurch Essigsäure und Wasser sich erzeugen, läßt uns einen Blick in den dunklen Proceß der Gährung thun. Sertürner hat durch seine Bearbeitung des Opiums und Entdeckung des Morphiums den Weg zur Entdeckung der übrigen entdeckten Alkaloide gebahnt. Seine geistreichen Ansichten über das Licht u. s. w. scheinen weniger mit lautem Beifall als im Stillen von den Physikern aufgenommen und in die Wissenschaft eingeführt worden zu seyn. Ueber den Erfolg von seinen in die Heilkunde eingreifenden Ansichten wird erst die Zukunft Rechenschaft geben.

Schon in den 80ger Jahren fing man an, bei Untersuchung der chemischen Thätigkeitsverhältnisse die sogenannten Imponderabilien, Wärme, Luft und Elektricität, zu berücksichtigen, und schon im Jahre 1787 sprach R. Forster die Vermuthung aus, das + E. sey reines Feuer, das — E. Phlogiston; bei der Verbrennung erfolge eine Vereinigung beider Elektricitäten. Von Einfluß auf den Stand der Wissenschaft konnten jedoch solche einzelne Ansichten und Bemühungen nicht seyn, und es mußte, ehe die Chemie auf den jetzigen Standpunkt gelangen konnte, eine der wichtigsten Entdeckungen vorausgehen, welche im Jahre 1791 von Aloysius Galvani, Professor der Arzneikunde zu Bologna, zufällig gemacht wurde. Er präparirte einen Frosch in einem Zimmer, in welchem sich zugleich einige andere Personen mit elektrischen Versuchen beschäftigten. In dem Augenblick, wo er einen Nerven des Frosches mit seinem Scalpell berührte, zog Jemand einen Funken aus einer entfernten elektrischen Kette, und sogleich ward der ganze Körper des Frosches convulsivisch zusammengezogen. Galvani nahm wahr, daß dieses Zusammenziehen nur dann stattfand, wenn er das Scalpell an der Klinge hielt, nicht aber, wenn er es an dem knöchernen (schlecht leitenden) Griffe hielt, kurz, wenn der Nerve durch Metall oder andere gute Leiter in Verbindung mit dem Boden war. Diese Bewegungen in den Nerven schrieb Galvani einer dem lebenden Organismus inwohnenden oder durch ihn erregbaren elektrischen Flüssigkeit oder Kraft zu, und nannte diese die thierische Elektricität. Ge-

gen diese Annahme und gegen die gewählte Benennung wurden zwar von mehreren Physikern Einwendungen gemacht, mit vorzüglichem Scharfsinne aber wurde diese Entdeckung von Volta untersucht, und der Erfolg für nicht befremdend, und als von der Elektricität hervorgebracht erklärt, so daß der präparirte Froschschenkel gleichsam ein thierisches Elektrometer abgebe. Wichtiger schienen ihm aber die Erfahrungen Galvani's, daß eben diese Convulsionen ohne irgend eine künstliche Elektricität oder fremde Erregung bloß durch die Wirkung eines Ausladers zu entstehen schienen, von dem das eine Ende die Muskeln, das andere die Nerven des Thieres berührte. Diese Versuche vervielfältigend fand er, daß man eben diese Convulsionen im thierischen Körper auch hervorbringen könne, wenn man entweder zwei Stellen der Nerven allein, oder zwei Muskeln allein, oder auch nur einen einzigen Muskel an verschiedenen Punkten mit Metallen berührt, wofern man nur hierzu zwei verschiedene Metalle anwendet. Dieses zeigte ihm nun, daß hier nicht Wiederherstellung des elektrischen Gleichgewichts zwischen Nerven und Muskeln, sondern Störung des Gleichgewichts oder vielmehr Erregung der Elektricität, durch die Berührung zweier Metalle von verschiedener Art hervorgebracht, im Spiele sey. Hierdurch stellte nun Volta eine neue Art der Elektricitätserregung auf, welche bis auf den heutigen Tag fast allgemein als gültig angenommen wird (Contactelektricität). Durch ganz Europa wurden diese Versuche wiederholt und bestätigt. Deutlich empfand man den sauren oder alkalischen Geschmack, wenn man zwei Bleche von verschiedenem Metalle, als Silber und Zink, das eine auf die obere, das andere auf die untere Fläche der Zunge legte, an der Spitze der Zunge sie aber zur Berührung brachte u. s. w. Bald fand nun auch Volta, daß zwei verschiedene Metalle nicht bloß an thierischen, sondern auch an andern Körpern, als feuchtes Papier, Tuch und dergl., einen ähnlichen Uebergang der Elektricität hervorbrachten, und nun war auch nur ein Schritt noch zur Verstärkung der galvanischen Elektricität durch leitende Verbindung mehrerer einfacher galvanischer Ketten. Diese so äußerst wichtige Entdeckung, die Zusammensetzung der Volta'schen und Galvani'schen Säule machte Volta im Jahre 1800. Welche bedeutende Folgen diese Entdeckung haben werde, konnte zwar nicht sogleich eingesehen werden, doch wurde ihre Wichtigkeit durch ganz [illegible] anerkannt, Volta zu einer Reise nach Paris veranlaßt,

auch im Jahre 1802 von Napoleon Bonaparte, damaligem ersten Consul der französischen Republik, ein jährlich zu ertheilender Preis über die wichtigsten Entdeckungen im Galvanismus ausgesetzt. Ein galvanischer Apparat wurde nun nothwendiges Bedürfniß jedes Physikers und Chemikers; kostbare große Apparate wurden auf Kosten der französischen und der englischen Regierung angefertigt, und den Gelehrten zur Benutzung überlassen. Dieser Umstand setzte den berühmten Humphry Davy in London in den Stand, nachdem schon vorher Nicholson und Carlisle bemerkt hatten, daß die Säule das Wasser zerlege, und die ausgeschiedenen Bestandtheile desselben sich um die beiden entgegengesetzten Pole ansammelten, die bis dahin unzersetzten Alkalien und Erden in eigenthümliche metallische Substanzen und in Sauerstoff zu zersetzen, welche Versuche von Gay=Lussac und Thénard in Paris gleichfalls angestellt und bestätiget wurden.

Je mehr sich die Kenntniß von den Erscheinungen an der Volta'schen Säule erweiterte, desto mehr veränderten sich die bisherigen Ansichten, desto mehr wurde die Elektricität als das die chemischen Wirkungen bedingende Agens erkannt, desto mehr bildete sich, vorzüglich durch Berzelius, das elektro=chemische System da aus, wo Lavoisier's System nicht mehr ausreichen wollte.

Nach Lavoisier's System besteht die Verbrennung in einer mit Feuererscheinung begleiteten Verbindung des Sauerstoffs mit dem brennbaren Körper, wobei der vom absorbirten Sauerstoffe bis dahin gebunden gehaltene Wärmestoff frei werde. Man fand aber bald, daß die Kohle bei dem Verbrennen im Sauerstoffgase das Volumen des letztern nicht verändere, indem sie es in kohlensaures Gas verwandelt, daß aber, ungeachtet das Sauerstoffgas keine Volumverminderung erleidet, und die Kohle aus dem festen Zustande in den gasförmigen übergeht, dabei eine sehr starke Temperaturerhöhung entsteht. Ueberdem ist nach Versuchen von De la Roche und Bérard die specifische Wärme des Kohlensäuregases größer, nämlich 1,2583, als diejenige des Sauerstoffgases, nämlich 0,9765, es hat also bei der Bildung des Kohlensäuregases noch Wärmestoff absorbirt werden müssen, um sich bei seiner eignen Temperatur zu erhalten. Noch auffallender ist das Resultat von der Verbrennung des Wasserstoffgases. Die specifische Wärme eines Theiles Wasser wird immer als 1,000 angenommen; in 100 Theilen Wasser müssen also 100,000

specifische Wärme enthalten seyn. Die spec. Wärme des Sauerstoffs, mit einem gleichen Gewichte Wasser verglichen, ist 0,2361, die des Wasserstoffs ist 3,2936. 100 Th. Wasser bestehen aus 11,1 Wasserstoff, deren spec. Wärme durch 36,55 vorgestellt werden kann, und aus 88,9 Sauerstoff, deren spec. Wärme 20,99 ist. 20,99 + 36,55 = 57,54, d. i. die spec. Wärme des zur Bildung von 100 Th. Wasser nöthigen Gemenges aus Wasserstoffgas und Sauerstoffgas. Nach der Vereinigung entsteht gasförmiges Wasser, das durch die heftige Hitze zu einem vielmal größern Volum, als das Gemenge der gasförmigen Elemente hat, ausgedehnt ist. Aber die specifische Wärme dieses erkalteten und flüssig gewordenen Wassers ist 100, d. h. 42,46 mehr, als die seiner beiden Elemente im Gaszustande. Woher kommt nun diese außerordentliche Quantität entbundener Wärme bei der Verbrennung des Wasserstoffgases?

Schon Kunckel hatte bemerkt, daß die Metalle mit Schwefel erhitzt sich mit demselben unter Feuerentwickelung verbinden. Auch diese jetzt allgemein bekannte Erscheinung steht mit der Theorie, welche das Feuer allein einer Oxydation, d. h. einer Verbindung des brennbaren Stoffes mit Sauerstoff, zuschreibt, im Widerspruche, da doch hier durch eine Verbindung zweier festen Körper eine Feuerentwickelung hervorgebracht wird. Selbst die Vereinigung zweier Metalle unter sich, ja die Vereinigung zweier oxydirten Körper kann unter so großer Temperaturerhöhung erfolgen, daß das Gemisch dadurch zum Glühen gebracht wird, wie wir es von der mit kaustischer Talkerde zusammengebrachten rauchenden Schwefelsäure, von trockner Schwefelsäure mit Wasser wissen. Kurz die Erfahrung hat bewiesen, daß bei jeder chemischen Verbindung, die unter Umständen vor sich geht, die zum Wahrnehmen von entwickelter Wärme günstig sind, Wärme frei wird, und zwar desto mehr, je stärker die Verwandtschaften zwischen den sich verbindenden Stoffen sind, so daß die Temperatur bis zur Weißglühhitze steigen kann. In allen diesen Fällen ist die Ursache der Feuererscheinung oder der Temperaturerhöhung dieselbe, welche das Feuer bei der Verbindung der brennbaren Stoffe mit Sauerstoffgas, d. h. bei der Verbrennung oder Oxydation, hervorruft. Es folgt also hieraus: 1) daß, wenn man unter dem Ausdrucke „Verbrennung" die von Feuer begleitete Vereinigung der Körper versteht, sie nicht ausschließlich den Verbindungen der Stoffe mit dem Sauerstoffe angehört, sondern daß sie unter günstigen Umständen bei den

Verbindungen der meisten Körper statt haben kann; 2) daß das Licht und die Wärme, welche dabei erscheinen, weder in einer Veränderung in der Dichtigkeit der Körper, noch in einer geringeren specifischen Wärme des neuen Products ihren Grund haben.

Das durch elektrische Entladung hervorgebrachte Feuer ist von gleicher Natur, wie das durch chemische Verbindungen bewirkte. Der elektrische Funke entzündet das Wasserstoffgas, den Aether, überhaupt alle brennbaren Körper, erhitzt, schmelzt, verflüchtigt die Metalle; die anhaltende Entladung der elektrischen Säule erhitzt das Wasser bis zum Kochen, und die festen Körper bis zum Rothglühen; eine im luftleeren Raume durch die elektrische Säule bis zum Glühen erhitzte Kohle ist, hinsichtlich der Feuererscheinung, in demselben Zustande, wie eine in Folge der Oxydation brennende Kohle. Der Unterschied besteht also nicht in dem Zustande des Glühens, sondern in der Art, durch welche es hervorgebracht wird. Wir haben aber immer Grund, ähnliche Erscheinungen gleichen Ursachen zuzuschreiben, und da alle andere Erklärungsarten von der Ursache des Feuers nicht richtig sind, so bleibt noch die Frage übrig, ob nicht die Vereinigung der entgegengesetzten Elektricitäten die Ursache des Feuers eben so gut bei der chemischen Verbindung, als bei der elektrischen Entladung seyn könne?

Zwei verschiedene in Berührung gesetzte Metalle werden nach Volta elektrisch, und dieser elektrische Zustand steht hinsichts der Stärke in Verhältniß mit der Stärke der gegenseitigen Verwandtschaften, und kann in allen Körpern, welche Verwandtschaft mit einander haben, hervorgerufen werden. Temperaturerhöhung vermehrt, sowie sie die Verwandtschaft erhöht, auch die Intensität des elektrischen Zustandes der sich berührenden Körper; alle Zeichen von Elektricität hören aber augenblicklich auf, sowie die elektrische Ausgleichung, sowie die chemische Vereinigung erfolgt, d. h. in dem Augenblicke, wo unter günstigen Umständen Feuer erscheint, verschwindet die elektrische Vertheilung. Dasselbe erfolgt bei den gewöhnlichen elektrischen Erscheinungen, und wir können bei dem jetzigen Zustande unsrer Kenntnisse folgende Erklärung der Verbrennung und der dadurch entstehenden Feuererscheinung als die wahrscheinlichste ansehen: daß bei jeder chemischen Verbindung eine Ausgleichung der entgegengesetzten Elektricitäten stattfindet, daß also nur da chemische Verbindung, chemisches Aufein=

anderwirken der Stoffe, eintreten kann, wo ein elektrischer Gegensatz vorhanden ist, und daß die bei den chemischen Verbindungen erfolgende Ausgleichung der elektrischen Kräfte das Feuer auf dieselbe Weise hervorbringt, wie sie es bei der Entladung der elektrischen Flasche, der elektrischen Säule und bei dem Blitze hervorbringt.

Zu einer jeden chemischen Verbindung wird also ein elektro-positiver und ein elektro-negativer Körper erfoderlich seyn, und die in dieser Hinsicht angestellten Versuche haben nun die Körper in elektro-positive und in elektro-negative einzutheilen gelehrt, und zwar sowohl die elementaren als die zusammengesetzten Körper, wobei man gefunden hat, daß im Allgemeinen die elektrische Anordnung der brennbaren Körper mit der der Oxyde auf die Weise übereinstimmt, daß die mit den stärksten Verwandtschaften begabten Oxydationsstufen der verschiedenen Radicale sich zu einander verhalten, wie die Radicale selbst.

Werden die Körper nach ihren elektrischen Dispositionen geordnet, so entsteht ein elektro-chemisches System, welches unsern jetzigen Kenntnissen am besten entspricht.

Der Sauerstoff ist der elektro-negativste Körper. Da er niemals, in Beziehung auf irgend einen andern, positiv ist, und da es, nach allen bis jetzt bekannten chemischen Erscheinungen, wahrscheinlich ist, daß kein Element unsrer Erde elektro-negativer seyn kann, so legen wir ihm eine absolute Negativität bei. Auch ist er in dem elektro-chemischen Systeme der einzige Körper, dessen elektrische Beziehungen unveränderlich sind. Die andern sind in dem Sinne veränderlich, daß ein Körper in Beziehung auf einen andern negativ, und in Beziehung auf einen dritten positiv seyn kann; so sind z. B. Schwefel und Arsenik in Beziehung auf den Sauerstoff positiv, in Beziehung auf die Metalle aber negativ. Die Radicale der fixen Alkalien und der alkalischen Erden sind dagegen die elektro-positivsten Körper; sie sind es aber in wenig verschiedenen Graden, und an dem positiven Ende der elektrischen Reihe ist kein Körper so elektro-positiv, wie der Sauerstoff elektro-negativ ist. Einige Chemiker haben zwar vermuthet, daß dieser Stoff der Wasserstoff sey, allein diese Annahme stützt sich auf keine andere Thatsache als auf die große Sättigungscapacität des Wasserstoffs.

Aus einer unbedeutenden Anzahl einfacher, elementarer, Stoffe finden wir sämmtliche uns umgebende Körper gebildet, deren Vereinigung durch gewisse angenommene Kräfte erfolgt, die man Cohäsion, Adhäsion und chemische Verwandtschaft genannt hat.

Cohäsion.

Cohäsion ist diejenige Anziehungskraft, welche gleichartige Stoffe bei ihrer unmittelbaren Berührung gegen einander zeigen. Der Erfolg ihrer Wirkung ist Vereinigung einzelner homogener Körper zu einem Ganzen von derselben Natur. Dieses Product heißt Aggregat.

Diese Verbindung kann aufgehoben werden durch einen gewissen mechanischen Druck oder Stoß, welcher hinreicht, die Cohäsion zu überwältigen.

Die Stärke der Cohäsion ist verschieden je nach der Temperatur und je nach der Natur der Stoffe.

Eine allgemeine Regel ist, daß mit zunehmender Temperatur die Cohäsion desselben Körpers abnimmt, z. B. Eis, Wasser, Wasserdampf — Zink, geschmolzener Zink, Destillation des Zinks u. s. w. — eine erwärmte Flüssigkeit giebt wegen verminderter Cohäsion kleinere Tropfen, als eine kalte. Wir unterscheiden daher: 1) feste Körper. Bei ihnen zeigt sich die Cohäsion im höchsten, jedoch verschiedenen Grade. 2) Tropfbare Flüssigkeiten. Sie sind als Verbindungen wägbarer Materien mit kleineren Mengen von Wärme zu betrachten, durch welche zwar kein auffallendes Ausdehnungsbestreben hervorgebracht, aber die den festen Körpern eigene Cohäsion bedeutend vermindert wird. 3) Luftarten und Dämpfe. In ihnen ist die Materie durch die Verbindung mit Wärme in einen so elastischen Zustand übergeführt, daß bis jetzt alle an ihnen bemerkbare Eigenschaften ohne die Annahme einer in ihnen wirkenden Cohäsion erklärt werden können, wenn nicht etwa Faraday's Versuche über das verschiedene schnelle Hindurchströmen verschiedener elastischer Flüssigkeiten durch enge Röhren aus einer verschiedenen Cohäsion derselben zu erklären sind.

Cohäsion der tropfbaren Flüssigkeiten.

Diese zeigt sich durch die Tendenz zur Kugelform, indem das Streben aller einzelnen Theilchen einer liquiden Masse, sich wechsel-

seitig so viel als möglich zu nähern, die Kugelform zum Resultate haben muß. Da jedoch auf die liquide Masse noch andere Kräfte, wie Schwere und Adhäsion, einwirken, so kann die Kugelform nie vollkommen seyn. — Quecksilber auf Glas, Wasser auf Glas, welches mit Fett bestrichen und mit Hexenmehl bestreut ist.

Auch zeigt sich die Cohäsion der tropfbaren Flüssigkeiten dadurch, daß sie in gewissem Maße der Schwerkraft widerstehen, wenn sie, um ihr zu gehorchen, sich in kleine Theile zertrennen müssen, sobald nicht zugleich eine der Cohäsion entgegenwirkende Adhäsion mit im Spiele ist. So läuft Quecksilber nicht durch Flor, und Wasser nicht durch ein mit Fett und Hexenmehl überzogenes blechernes Sieb.

Die verschiedenen tropfbaren Flüssigkeiten zeigen eine verschieden große Cohäsion; sie steht ziemlich genau in geradem Verhältniß mit ihrer Dichte.

Cohäsion der festen Körper.

Sie äußert sich besonders auf dreierlei Weise:

1) In einem einzelnen Stücke eines festen Körpers. Die Cohäsion äußert sich hier durch den Widerstand, der sie jeder trennenden mechanischen Gewalt bis auf einen gewissen Grad leistet. Daher giebt die Gewalt, welche gerade nöthig ist, die Cohäsion eines Körpers aufzuheben, ein Maß für dieselbe ab.

2) Wenn abgesonderte Massen von gleicher Natur mit einander in genaue Berührung kommen.

Sind die Oberflächen ungleich, so sind die Berührungspunkte unmeßbar klein, und so ist auch die an ihnen sich zeigende Cohäsion nur unbemerklich. Berühren sich aber beide in großen glatten Flächen, z. B. zwei gutgeschliffene Glasplatten oder Metallplatten, so sind die Berührungspunkte sehr vervielfältigt, und die Cohäsion ist deutlich wahrzunehmen. Berührten sich beide Flächen in allen Punkten, so würden sie in dieser Richtung einen eben so großen Zusammenhang haben, wie in jeder andern.

3) Wenn die Körper aus einem flüssigen Zustande allmälig in den festen übergehen.

In diesem Falle vereinigen sich gewöhnlich die einzelnen Theile nach bestimmten Gesetzen zu geometrisch gebildeten Körpern, die sich durch glatte Flächen, durch bestimmte, bei derselben Materie und Form unveränderliche Winkel der Ecken und Kanten, und meistens

durch leichtere Spaltbarkeit nach bestimmten Richtungen auszeichnen, und die so durchsichtig sind, als es die Natur der Materie, aus der sie bestehen, nur immer zuläßt.

Diese Aggregate heißen **Krystalle**, krystallisirte Körper, zum Gegensatz der unkrystallisirten, rohen Körper (corpora amorpha), und der Act dieser Aggregation heißt Krystallisation.

Die meisten Stoffe sind fähig, bei Erfüllung der erfoderlichen Bedingungen zu krystallisiren, und sie lassen sich so oft von neuem krystallisiren, als man immer will; andere sind unkrystallisirbar (Gummi, Harze).

Um die Krystallisation eines Stoffes zu bewirken, muß er zuerst in den tropfbar= oder elastisch=flüssigen Zustand versetzt werden. Dies geschieht entweder durch erhöhte Temperatur, wodurch der Körper geschmolzen (Schwefel, Wismuth), oder verdampft (Salmiak), oder dadurch, daß man den Stoff mit einem andern wägbaren in Verbindung treten läßt, welche bei der gewöhnlichen oder bei einer etwas höhern Temperatur tropfbar= oder elastisch=flüssig ist. (Salze in Wasser, Campher in Weingeist gelöst.) Es müssen alsdann diejenigen Ursachen hinweggeräumt werden, welche dem Körper die Flüssigkeit ertheilt haben. Dies geschieht durch Erkältung, oder durch Entziehung desjenigen wägbaren Stoffes, mit welchem der zu krystallisirende Körper eine flüssige Verbindung eingegangen hatte.

Die Krystalle erzeugen sich zuerst theils an der Oberfläche der Flüssigkeit, theils an den Wandungen der Gefäße (Salze, aus der Auflösung in Wasser krystallisirend, setzen sich schwieriger an gläserne, als an porcellanene, gar nicht an mit Fett überzogene Wandungen an) und an fremden in der Flüssigkeit enthaltenen Körpern; eine größtentheils aus der von außen erfolgenden Erkältung, und aus der Adhäsion der Krystalle gegen Luft und feste Körper zu erklärende Erscheinung.

Die Krystalle zeigen, so weit man dies bemerken kann, bei ihrem ersten Entstehen dieselbe äußere Gestalt, wie später. Sie bilden sich um so größer und regelmäßiger aus, je langsamer die flüssigmachende Ursache hinweggenommen wird, und je ruhiger der Krystallisationsact vor sich gehen kann (Candiszucker), während bei rascher Entfernung des flüssigmachenden Princips und bei Erschütterung kleine verworrene Krystalle entstehen (weißer Zucker).

Die Krystallisation, besonders die rasch erfolgende, ist häufig

mit einer deutlichen Wärmeentwickelung verknüpft, selten auch mit Lichtentwickelung.

Krystallisirt der Körper aus einer tropfbaren Flüssigkeit, wie Wasser, heraus, so sieht man, wie von den sich auf dem Boden des Gefäßes bildenden Krystallen Ströme von specifisch leichter gewordener Flüssigkeit, welche einen Theil des krystallisirbaren Körpers abgesetzt hat, in die Höhe steigen, um der noch beladenen Flüssigkeit Platz zu machen.

Die auf diese Weise gebildeten regelmäßigen Krystalle können aber bei einigen Salzen, nach der von Mitscherlich (Poggend. Ann. 1827. 10. und 1828. 1.) gemachten merkwürdigen Entdeckung, bei verschiedenen Temperaturen ganz verschiedene Formen annehmen. Selensaures Zinkoxyd z. B., dessen einfache Form ein Quadrat-Oktaëder ist, krystallisirt bei 10° C. in prismatischen Krystallen, verändert aber seine Form schon dadurch, daß es nur auf ein von der Sonne erwärmtes Papier gelegt wird. Schwefelsaures Nickeloxyd krystallisirt bei 15° C. noch in prismatischen Krystallen; werden große Krystalle dieses Salzes der Sonnenwärme in einem verschlossenen Gefäße ausgesetzt, so behalten die Krystalle manchmal die äußere Form bei, bricht man sie aber entzwei, so bestehen sie aus einer Menge von Krystallen, zuweilen von der Größe mehrerer Linien, die Quadrat-Oktaëder sind. Die Veränderung dauert 2—3 Tage. Hienach sind also die einzelnen Theile der Materie in den festen Körpern gegen einander verschiebbar, und können eine andere Lage annehmen, ohne daß der Körper flüssig wird.

Ist aus der Auflösung einer festen Materie in einer flüssigen die erstere so weit herauskrystallisirt, als es die Umstände zuließen, so führt die übrigbleibende, meist noch etwas krystallisirbare Materie aufgelöst haltende Flüssigkeit den Namen der Mutterlauge.

Adhäsion.

Sie ist diejenige Anziehungskraft, welche nur in unmeßbar kleinen Entfernungen zwischen ungleichartigen Körpern stattfindet, und deren Erfolg Vereinigung der Körper ist zu einem ungleichartigen Ganzen, dem Gemenge oder mechanischen Gemische, welches sich durch mechanische Kraft trennen läßt.

Sie scheint unter allen Materien, auch unter den unwägbaren stattzufinden, doch in verschiedenem Grade.

1. Adhäsion der elastischen Flüssigkeiten unter einander.

Kohlensaures Gas und Wasserstoffgas in eine Röhre gebracht, so daß sich letzteres oben befindet, sind nach einigen Wochen, bei der vollkommensten Ruhe, vollständig gemischt, obgleich das erstere Gas 22 mal schwerer ist. Eben so verhalten sich alle übrigen Luftarten. Die atmosphärische Luft ist ein solches Gemenge von Luft und Dampf. Daher werden Luftarten, die in porösen Behältern von Irdenzeug, Blase u. s. w. enthalten sind, mit den Gemengtheilen der äußern Luft vereinigt.

2. Adhäsion der elastischen Flüssigkeiten an feste Körper.

Sie wird bemerkt beim Untertauchen von Holz und andern Stoffen in Wasser, die sich mit Luftblasen bedeckt zeigen. Füllt man ein Glasgefäß mit Quecksilber, so bleibt an der Wandung des Gefäßes eine so dünne Lage von Luft hängen, daß sie nicht bemerklich ist, sich jedoch beim Erhitzen in Blasen entwickelt.

3. Adhäsion tropfbarer Flüssigkeiten unter einander.

Das Ausbreiten des Wassers über die Oberfläche des Quecksilbers ist großentheils hieraus zu erklären. Ist der eine flüssige Körper sehr fein durch den andern vertheilt, so entsteht eine trübe, oft milchartige Flüssigkeit, Suspension, aus welcher sich die beiden Körper nur langsam, ihrem verschiedenen specifischen Gewichte folgend, scheiden. (Ein mit flüchtigem Oele überladenes destillirtes Wasser).

4. Adhäsion zwischen tropfbaren Flüssigkeiten und festen Körpern.

a) Bringt man eine Platte eines festen Körpers auf die Oberfläche einer Flüssigkeit, so kostet es eine gewisse durch Gewichte bestimmbare Kraft, beide wieder zu trennen.

b) Die flüssigen Körper hängen sich, ihrer Schwere und Cohäsion entgegen, an die festen Körper an, und steigen an ihnen hinauf. Concaver Stand des Wassers im Glase; Schreiben; Mahlen;

Haarröhrchenanziehung; Fließpapier. Aus der Höhe des Aufsteigens läßt sich die Adhäsion messen.

c) Wird durch eine mechanische oder chemische Kraft ein fester Körper in fein vertheilter Gestalt durch eine Flüssigkeit zerstreut, so entsteht wieder eine Suspension, aus welcher sich der feste Körper, durch die Adhäsion gegen den flüssigen zurückgehalten, oft nur langsam absondert. Auf der Absonderung des suspendirten Körpers von der Flüssigkeit α) durch ruhiges Hinstellen beruht das Subsidiren und Decantiren; β) durch Vereinigung eines dritten Körpers zu größern nicht mehr suspendirbaren Massen, das Clarificiren oder Schönen; γ) durch Hindurchgießen der Suspension durch einen feinlöcherigen Körper, der etwa noch Adhäsion gegen die suspendirte Materie zeigt, das Durchseihen oder Filtriren.

5. Adhäsion der festen Körper unter einander.

a) Feiner Staub adhärirt an verticalen und umgekehrten Flächen.

b) Zwei sehr glattgeschliffene heterogene Körper hängen mit einer gewissen Kraft zusammen.

c) Am stärksten äußert sich die Adhäsion, wenn man den einen Körper erst flüssig macht, wodurch er fähig wird, sich der Oberfläche des andern vollständig anzupassen, und ihn dann wieder in den festen Zustand überführt. Hierauf beruht das Leimen, Kleistern, Spiegelmachen, die Anwendung des Mörtels u. s. w.

Chemische Verwandtschaft. Affinität. Wahlverwandtschaft. Wahlanziehung. Affinitas. Attractio electiva.

Die Ursache der chemischen Verbindung zweier Stoffe suchte man ehedem mit Hippokrates durch den Grundsatz zu erklären, daß sich Gleiches zu Gleichem geselle, daher das Wort Affinitas, Verwandtschaft. Becher setzte demgemäß voraus, daß, wenn 2 Materien sich vereinigen könnten, in beiden ein gemeinschaftliches Princip enthalten sey. Nach Stahl's Ansicht erfolgt eine jede chemische Verbindung vermöge einer innigen Nebeneinanderlagerung, und zwar nicht nach Art eines Keils. Newton war der erste, welcher die chemische Verwandtschaft auf die allgemeine Attraction zurückführte, wobei er jedoch zum Theil annahm, daß diese Attraction der kleinsten Theile von der der Weltkörper verschieden sey. Die jetzige

elektro=chemische Theorie setzt den Grund einer chemischen Verbindung, wie bereits angeführt worden ist, in den in den verschiedenen Stoffen vorhandenen elektrischen Gegensatz, welcher bei der erfolgenden Verbindung zur Ausgleichung gelangt. Ist nun aber der die verschiedenen Stoffe zur Verbindung disponirende elektrische Gegensatz neutralisirt, ist die Kraft, durch welche die Stoffe zur Vereinigung geführt werden, durch diese selbst getilgt, so entsteht die Frage, durch welche Kraft der vermittelst der Vereinigung gebildete neue Körper fortbestehe, durch welche nicht nur das Zerfallen desselben in seine Bestandtheile verhindert, sondern sogar gegen äußere Angriffe geschützt werde? Diese unbekannte Kraft nun ist die vorhin abgehandelte Cohäsion, welche Benennung jedoch keineswegs für eine Erklärung der Sache gelten kann, sondern nur als eine zeitige Aushülfe, zur bessern Verständigung dienend, angesehen werden muß. So wenig wir indessen in dem elektrischen Funken eine Vernichtung der Elektricität anzunehmen berechtigt sind, sondern nur eine Neutralisation der positiven und negativen Elektricität, so wenig in der ruhenden Glasscheibe der Elektrisirmaschine das Elektricum vernichtet ist, sondern sich nur im Zustande des Gleichgewichts ruhend befindet, welches Gleichgewicht auf bekannte Weise leicht gestört werden kann, eben so wenig kann auch wohl das Elektricum in der erfolgten chemischen Verbindung vernichtet, sondern nur als zur erstrebten Ausgleichung gelangt und ruhend angesehen werden. Der neu gebildete Körper wird daher auch so lange bestehen, bis das Gleichgewicht gestört wird, oder überwiegende Kräfte auf ihn einwirken. Wird ein solcher Körper (z. B. ein aus Base [+ E] und Säure [— E] bestehendes neutrales Salz) mit einer kräftig negativ=elektrischen Substanz (einer stärkern Säure, wie die Schwefelsäure) in Berührung gebracht, so wird dadurch das (in dem Salze) bestehende Gleichgewicht gestört, und die minder negativ=elektrische Substanz (die schwächere Säure) wird ausgeschieden. Ein Zerfallen eines aus einer solchen elektrochemischen Verbindung hervorgegangenen Gebildes in seine Bestandtheile ist demzufolge also auch nur dann möglich, wenn elektrische Kräfte auf dasselbe einwirken, die mächtiger sind, als diejenigen, welche in dem Gebilde ruhend vorhanden sind. Ein neu gebildeter Körper, aus der Vereinigung zweier nur mit geringen elektrisch entgegengesetzten Kräften versehener Stoffe hervorgegangen, wird daher schon durch eine schwache galvanische Säule zersetzt, und seine Bestand=

theile werden an den beiden Polen der Säule abgeschieden werden, wenn nur die durch die Säule entwickelten elektrischen Kräfte die in dem Körper ruhenden an Mächtigkeit übertreffen. Waren aber die zur Verbindung gelangten Stoffe mit mächtigem elektrischen Gegensatze ausgerüstet, fand, was dasselbe ist, eine starke Verwandtschaft zwischen denselben statt, so wird die Trennung derselben auch einen größern Aufwand elektrischer Kräfte, die Anwendung stärkerer galvanischer Säulen erfodern, und dieses wird sich in demselben Verhältniß steigern, wie die Verwandtschaft zwischen den Stoffen wächst, so daß es keine chemische Verbindung geben kann, deren Zersetzung nicht durch die Pole einer elektrischen Säule bewirkt werden könnte, und es hier nur darauf ankommen wird, die Säule zu desto größerer Thätigkeit zu steigern, je stärker die Verwandtschaft zwischen den zur Verbindung gelangten Stoffen war.

Diese Ansicht ist mit der bekannten Erfahrung, daß in einem aus Alkali und Säure bestehenden Salze keiner der beiden Bestandtheile vernichtet ist, sondern sie sich nur im Zustande der Neutralisation befinden, und wieder aus dieser Verbindung einzeln abgeschieden werden, durch ein kräftigeres Alkali oder eine kräftigere Säure, völlig übereinstimmend. Sind nun aber in den chemischen Verbindungen die elektrischen Kräfte keinesweges vernichtet, sondern nur im ruhenden Zustande, so darf es uns auch nicht mehr wundern, wenn diese Körper unter begünstigenden Umständen, wie in der Wärme, elektrische Erscheinungen, Lichtentwickelung bei Sublimationen, bei rasch erfolgenden Krystallisationen, bei welchen viel Wärme ausgeschieden wird, erblicken lassen. Wahrscheinlich ist auch dieser Umstand von Einfluß auf die Aggregation der einzelnen Theilchen fester Körper zu geometrisch gebildeten Körpern, zu Krystallen.

Die durch chemische Verwandtschaft bewirkte Vereinigung verschiedenartiger Körper heißt eine chemische Verbindung, und die durch diese Verbindung entstandenen neuen zusammengesetzten Körper heißen chemisch verbundene, chemisch zusammengesetzte Körper; die verschiedenartigen Stoffe selbst, welche durch ihre Vereinigung den neuen zusammengesetzten Körper dargestellt haben, heißen die Bestandtheile oder die chemischen Bestandtheile (Partes constitutivae, *molécules constituantes*) des letzteren. Sind die durch die Zerlegung eines zusammengesetzten Körpers erhaltenen Bestandtheile selbst noch zusammengesetzt, so heißen sie nähere Bestandtheile (p. c. proximae),

im Gegensatze von seinen entfernteren oder entferntesten (den Elementen) (p. c. remotae), die noch durch kein Mittel in ungleichartige Bestandtheile getrennt werden konnten, und die man daher auch chemisch einfache oder besser unzerlegte Körper nennt. Die Bestandtheile des Zinnobers z. B. sind (die Elemente) Quecksilber und Schwefel; von dem schwefelsauren Quecksilberoxyd sind die näheren Bestandtheile Quecksilberoxyd und Schwefelsäure, welche aber beide wieder noch zusammengesetzt sind aus Quecksilber, Schwefel und Sauerstoff, die daher die entfernteren Bestandtheile des schwefelsauren Quecksilberoxyds sind.

Durch die chemische Verbindung verlieren oder verändern die Körper ihren Aggregatzustand, die Farben, den Geruch, Geschmack, die Dichtigkeit, die Cohäsions- und Verwandtschaftskräfte. Daher gehört die Veränderung der Eigenschaften unter die vorzüglichsten Merkmale chemischer Verbindungen, und ein Körper, dessen sämmtliche Eigenschaften sich aus jenen seiner Bestandtheile vor der Verbindung berechnen lassen, kann kaum als chemisch zusammengesetzt betrachtet werden. Elastisch- und tropfbar-flüssige chemisch zusammengesetzte Körper sind wegen der Gleichartigkeit der Massentheile nie trübe.

Der Erfahrung gemäß können zwei starre Körper sich nicht chemisch mit einander verbinden, oder überhaupt nicht mit Erfolg vermittelst ihrer Verwandtschaftskräfte wirken, einer muß flüssig seyn — corpora non agunt nisi fluida — die Ursache davon scheint theils in der größern Cohäsionskraft starrer Körper zu liegen, so daß die Verwandtschaft nie so groß werden kann, um die Summe der Cohäsionskräfte beider zu verbindender starrer Körper zu überwinden. Dann scheint auch die Beweglichkeit flüssiger Körper, vermöge welcher alle Augenblicke neue Theile zur Thätigkeit kommen, und die Berührungspunkte vermehrt werden, die Verwandtschaftskräfte zu steigern, zu unterstützen. Sollen sich zwei oder mehrere starre Körper mit einander chemisch verbinden, so muß vorher wenigstens einer in den flüssigen Zustand versetzt werden; dieses kann auf trocknem Wege — durch Schmelzen — und auf nassem Wege — durch Auflösen in einer Flüssigkeit — geschehen. Befördert wird die chemische Verbindung durch alles, was die Cohäsionskraft schwächt, als durch Feinpulvern, Erwärmen ꝛc. Bei elastisch-flüssigen Stoffen kann ein gewisser Grad der Wärme die chemische Verbindung befördern, ein

andrer sie wieder aufheben (durch vermehrte Expansion) z. B. zwischen Quecksilber und Sauerstoff.

Gegen den fast allgemein gültigen Satz: „corpora non agunt, nisi fluida“ sind nur einzelne Erfahrungen bekannt, als die chemische Vereinigung der krystallisirten Kleesäure mit Kalke bei gewöhnlicher Temperatur; die Verbindung von Eisen und Kohlenstoff zu Cementstahl, wo jedoch das Eisen etwas erweicht ist.

Nach Verschiedenheit der Umstände, in welchen sich die zu verbindenden Körper vor der Verbindung befinden, unterscheidet man 4 Arten von Verwandtschaften:

1) die mischende Verwandtschaft, oder die Verwandtschaft der Zusammensetzung;
2) die einfache Wahlverwandtschaft;
3) die mehrfache Wahlverwandtschaft, und
4) die disponirende Verwandtschaft.

1. Die Verwandtschaft der Zusammensetzung, oder die mischende Verwandtschaft. Affinitas mixtionis.

Sie findet dann statt, wenn zwei oder mehrere verschiedenartige Körper sich mit einander verbinden, ohne eine frühere Verbindung verlassen zu müssen. Zwei Körper reichen hin, es können aber auch mehrere seyn. Es dürfen hiebei keine Trennungen, sondern nur Verbindungen seyn, z. B. Quecksilber und Schwefel, die Metalllegirungen, Auflösung des ätzenden reinen Kalks in Salpetersäure, Absorption des salzsauren Gases, des Ammoniakgases durch Wasser, des kohlensauren Gases von Kalk, das Verdichten des Ammoniakgases und des salzsauren Gases zu Salmiak u. dergl.

Entgegen sind die Cohäsions- und die Expansionskraft, die Schwere und die Lebenskraft. Kann sie diese Kräfte nicht überwinden, so erfolgt keine Verbindung; die Körper, sagt man, haben keine Verwandtschaft, z. B. Oel und Wasser, d. h. ihre wechselseitige Verwandtschaft ist nicht stark genug zur Ueberwindung der Hindernisse ihrer chemischen Verbindung.

2. Die einfache Wahlverwandtschaft. Affinitas electiva simplex.

Sie tritt dann ein, wenn auf zwei bereits chemisch verbundene Körper AB ein dritter C einwirkt. Der C näher verwandte Körper A

verläßt den entfernter verwandten Körper B, und verbindet sich zu AC. Es sind also wenigstens 3 Stoffe erfoderlich; es erfolgt eine Verbindung und nothwendig auch eine Trennung, und es entstehen demnach immer 2 neue Körper, einer durch Zusammensetzung, der andere durch Trennung. A wählt gleichsam zwischen B und C; daher Wahlverwandtschaft, z. B. Zinnober mit Eisenfeile in der Hitze in Berührung gebracht.

Quecksilber.

B { Quecksilber
Zinnober {
A { Schwefel   C Eisen

AC Schwefeleisen.

Kupferoxyd wird bei hoher Temperatur durch Kohle zerlegt.

AC Kohlensäure.

Kupferoxyd { A Sauerstoff   C Kohle.
{ B Kupfer.

B Kupfer.

Fernere Beispiele sind: Fällung des Harzes aus der geistigen Auflösung durch Wasser; Entbindung der Kohlensäure; Entbindung des Ammoniaks aus Salmiak durch Kalk u. s. w. Dahin gehören auch die durch die Imponderabilien, Licht, Wärme und Elektricität, bewirkten Zerlegungen. Manchmal bildet C: AC und BC, welche beide sich nicht mit einander verbinden; z. B. wenn Wasserdämpfe über glühende Kohlen geleitet werden, so erfolgt eine Zersetzung in ihre Bestandtheile, von denen der Wasserstoff mit dem Kohlenstoffe Kohlenwasserstoffgas, der Sauerstoff aber kohlensaures Gas und Kohlenoxydgas bildet, welche beide sich nicht mit einander verbinden.

3. Die mehrfache Wahlverwandtschaft. Affinitas electiva multiplex.

Sie tritt nur dann ein, wenn zwei Körper auf einander wirken, von denen jeder wenigstens 2 Bestandtheile hat, und wenn diese zwei zusammengesetzten Körper nicht als Ganzes auf einander wirken, sondern ihre Bestandtheile austauschen. AB und CD sind die ruhenden Verwandtschaften. Ist die Summe der letzteren kleiner als die der ersteren, so bleibt alles in Ruhe; ist sie aber größer, und

zugleich so groß, daß die Cohäsions= oder Expansivkräfte, überhaupt die jeder chemischen Verbindung entgegenwirkenden Kräfte der Körper AB und CD überwältigt werden, so folgen die Körper, wie immer, der stärkeren Kraft. A verbindet sich mit C, und meistens auch B mit D. Es erfolgen also immer 2 Trennungen, und meistens, aber nicht immer, 2 neue Verbindungen; im letzteren Falle entstehen 3 neue Körper.

Man unterscheidet auch: nothwendige doppelte Wahlverwandtschaft, z. B. schwefels. Baryt (Schwerspath) wird durch Kochen mit kohlens. Kali zersetzt; allein vermag aber weder das Kali noch die Kohlensäure den Schwerspath zu zerlegen; und zufällige doppelte Wahlverwandtschaft, z. B. schwefels. Natron und salzs. Baryt; hier ist die doppelte Wahlverwandtschaft nicht nothwendig, da schon Schwefelsäure allein den salzs. Baryt zersetzt.

Wenn schwefels. Alaunerde mit kohlens. Ammoniak versetzt wird, so sind die Resultate: schwefels. Ammoniak, Alaunerde und Kohlensäure; es erfolgt also hier nur eine neue Verbindung, es entstehen aber 3 neue Körper, weil die wechselseitige Verwandtschaft zwischen der ausgeschiedenen Alaunerde und der Kohlensäure nicht so groß ist, um die Hindernisse der Verbindung, nämlich die Expansivkraft der Kohlensäure und die Cohäsionskraft der Alaunerde zu überwinden.

Wenn sich AB und CD mit einander verbinden, ohne sich zu zerlegen, wo also auch nur ein neuer Körper von einer höheren Zusammensetzungsstufe entsteht, so gehört dieser Fall zur mischenden Verwandtschaft.

Einige Schemata, in welchen zugleich das Verhältniß der Verwandtschaftsstärke mit annähernden Zahlen ausgedrückt ist:

Nothwendige doppelte Wahlverwandtschaft:

		AC Schwefelsaures Kali		
Kohlens. Kali	A Kali	62	C Schwefelsäure	Schwefels. Baryt
	9		66	
	B Kohlensäure	14	D Baryt	
		BD Kohlensaurer Baryt.		

Hier ist die doppelte Wahlverwandtschaft nothwendig, denn der Baryt zieht die Schwefelsäure an mit einer Kraft von 66, das Kali aber nur mit einer Kraft von 62; das Kali allein kann also dem Baryt die Schwefelsäure nicht entziehen. Noch weniger kann die

mit 14 auf den Baryt wirkende Kohlensäure die mit 66 wirkende Schwefelsäure aus der Verbindung mit dem Baryt austreiben. Ein anderes Resultat ergiebt sich, wenn Kali und Kohlensäure, also kohlens. Kali auf den schwefels. Baryt einwirken. Die Summe der ruhenden Verwandtschaften von AB und CD ist 9 + 66 = 75; die Summe der trennenden Verwandtschaften von AC und BD ist 62 + 14 = 76, also etwas größer als die Summe der ruhenden Verwandtschaften, daher denn auch jetzt, wenn gleich nicht mit großer Kraft, eine gegenseitige Zersetzung erfolgt.

Zufällige doppelte Wahlverwandtschaft mit zwei neuen Verbindungen:

	AC Salzsaures Natron			
Schwefels. Natron	A Natron 58	31	C Salzsäure 36	Salzsaurer Baryt
	B Schwefelsäure	66	D Baryt	
	BD Schwefelsaurer Baryt			

Die Summe der ruhenden Verwandtschaften von AB und CD ist 58 + 36 = 94 und kleiner als die Summe der trennenden Verwandtschaften von AC und BD, nämlich 31 + 66 = 97; es muß also auch hier gegenseitige Zersetzung erfolgen durch doppelte Wahlverwandtschaft. Diese ist aber nicht nothwendig, da schon der eine Bestandtheil von AB, nämlich die Schwefelsäure, mit einer Stärke von 66 auf den Baryt wirkt, wogegen die Salzsäure nur mit 36 wirkt. Hier ist der Unterschied der Stärke 30, wogegen er bei der doppelten Wahlverwandtschaft nur 3 ist, es muß also die Einwirkung hier schwächer, dort stärker seyn, und wirklich ist auch die reine Schwefelsäure ein empfindlicheres Reagens auf Baryt, als das schwefels. Natron.

Zufällige doppelte Wahlverwandtschaft mit einer neuen Verbindung:

	A Alaunerde		C Kohlensäure	
Schwefels. Alaunerde	A Alaunerde 40	2	C Kohlensäure 4	Kohlens. Ammoniak
	B Schwefelsäure	46	D Ammoniak	
	BD schwefels. Ammoniak.			

Auch hier würde Ammoniak allein die Alaunerde von der Schwefelsäure abtrennen, da es mit 46, die Alaunerde aber nur mit 40

von der Schwefelsäure angezogen wird, es erfolgt aber auch durch doppelte Wahlverwandtschaft gegenseitige Zersetzung, da 2 + 46 mehr ist, als 40 + 4. Die Verwandtschaft zwischen Alaunerde und Kohlensäure ist aber so gering, daß sie die Expansivkraft der Kohlensäure und die Cohäsionskraft der Alaunerde nicht überwinden kann, daher wird die Kohlensäure gasförmig, die Alaunerde als Präcipitat ausgeschieden.



4. Die disponirende Verwandtschaft. Affinitas producens.

Sie hat dann statt, wenn zwei Körper A und B, welche keine zur Verbindung hinreichende Verwandtschaft besitzen, sich doch mit einander verbinden, sobald ein dritter Körper C in ihre Wirkungssphäre kommt, der auch zu A und B gar keine, zu dem Compositum aus beiden aber, also zu AB, eine große Verwandtschaft hat. C disponirt also A und B, sich gleichsam gegen ihre Neigung zu verbinden, damit es sich selbst mit dem neu entstandenen Producte vereinigen könne.

Sauerstoffgas und Stickgas in der Atmosphäre verbinden sich unter den gewöhnlichen Umständen nicht zu Salpetersäure; wirkt aber ein Alkali oder eine alkalische Erde, welche auch weder zum Sauerstoffe noch zum Stickstoffe, wohl aber zu der aus beiden bestehenden Salpetersäure große Verwandtschaft hat, auf das Gemenge dieser beiden gasförmigen Substanzen ein, so bewirkt sie, daß Sauerstoff und Stickstoff sich zu Salpetersäure verbinden, und eignet sich dann diese neu entstandene Säure zu.

Auf ähnliche Weise erfolgt die Entbindung des Wasserstoffgases, wenn metallisches Zink oder Eisen mit verdünnter Schwefelsäure übergossen wird. Damit nämlich die Schwefelsäure ihre Neigung zum Zinkoxyd, zum Eisenoxyd (da sie sich mit den Metallen als solchen nicht verbinden kann) befriedigen könne, wird ein Antheil Wasser zersetzt, dessen Sauerstoff die Metalle oxydirt, dessen Wasserstoff aber entweicht u. s. w.

Hinsichtlich der Entstehung chemischer Verbindungen ist man auf dem Wege der Erfahrung zu folgenden allgemeinen, obgleich nicht ausnahmslosen, sich auf den Grund der Verwandtschaft beziehenden Regeln gelangt:

1) Mit der größten Kraft verbinden sich einfache Stoffe mit einfachen zu Zusammensetzungen der ersten Ordnung, z. B. Sauerstoff und Wasserstoff zu Wasser, Chlor mit den Metallen zu Chloriden, u. dergl. Auch zwischen zusammengesetzten Körpern der ersten Ordnung, z. B. zwischen Säuren und Metalloxyden, herrscht noch eine starke Verwandtschaft, mit der sie sich zu Zusammensetzungen der zweiten Ordnung, z. B. zu Salzen, verbinden. Von hier aus nimmt die Verwandtschaft schnell ab; zwischen zusammengesetzten Körpern der zweiten Ordnung, z. B. zwischen Salzen, ist sie schon sehr schwach, daher wir auch nicht viele Doppelsalze kennen. Ueber diese hinaus wird die chemische Verwandtschaft unmerklich, und verschwindet für uns.

2) Nur solche Körper, welche zu derselben Ordnung der Zusammensetzung gehören, oder auf derselben Zusammensetzungsstufe stehen, verbinden sich kräftig mit einander; also nur einfache mit einfachen u. s. w.

3) Die Körper äußern eine desto größere Verwandtschaft gegen einander, je entgegengesetztere sinnliche Eigenschaften sie besitzen, oder je heterogener sie sind, wie z. B. Sauerstoff und Wasserstoff, Chlor und Metalle, Säuren und Alkalien und dergl. Nur solche Stoffe sind im Stande, ihre Eigenschaften wechselseitig ganz aufzuheben, oder sich zu neutralisiren, daher der neu entstandene Körper auch die meisten neuen, von jenen seiner Bestandtheile verschiedenen Eigenschaften zeigt.

4) Die Stoffe sind dann am meisten geneigt, neue Verbindungen einzugehen, wenn sie alte eben erst verlassen haben. So der Stickstoff mit dem Wasserstoff zu Ammoniak, wenn er bei der Ver-

wesung oder der Zerlegung thierischer Substanzen durch Feuer eben erst frei wird. Schwefel und Wasserstoff zu Schwefelwasserstoff, wenn beide bei Zersetzung eines Schwefelmetalls durch eine Säure eben erst frei werden. Wasserstoff und Stickstoff, die bei der Auflösung von Zinn in verdünnter Salpetersäure frei werden, verbinden sich leicht im Momente des Freiwerdens zu Ammoniak u. s. w.

5) Ein Körper, der sich in mehreren Verhältnissen mit einem andern verbinden kann, hält die kleineren Verhältnisse oft (doch nicht immer) fester gebunden, als die größeren. Zusammengesetzte Körper verbinden sich dann nicht mit einfachen, wenn sie selbst durch eine starke Verwandtschaft gebildet worden sind, wie dieses z. B. bei den Oxyden der Fall ist. Durch eine schwache Verwandtschaft gebildete Zusammensetzungen verbinden sich häufig noch mit einfachen Stoffen, z. B. Legirung von zwei Metallen mit einem dritten.

Der Erfahrung zufolge verbinden sich zusammengesetzte Körper nur dann sehr innig, wenn sie einen gemeinschaftlichen Bestandtheil enthalten, z. B. die große Verwandtschaft zwischen Sauerstoffsäuren und Salzbasen, d. h. Metalloxyden — in beiden ist Sauerstoff enthalten. Die Verbindung des Kohlenoxydgases mit Chlor, der Schwefelsäure mit Schwefel, Selen, Tellur, Silber gehört unter die Ausnahmen.

Die Verwandtschaft ist von andern äußern Einflüssen, vorzüglich von der Temperatur, aber auch von der Natur der neuen Gebilde, sehr abhängig, von welcher ihre Erfolge öfters ganz umgekehrt werden. Die innigsten Verbindungen erfolgen häufig erst bei sehr hoher Temperatur.

Wird ein Bestandtheil des zusammengesetzten Körpers rein ausgeschieden, ohne sich wieder mit dem seine Ausscheidung bewirkenden Stoffe, noch mit einem wägbaren Bestandtheile des zusammengesetzten Körpers zu verbinden, so nennt man ihn Educt, im entgegengesetzten Falle ein Product. Kohlensäure z. B. aus der Kreide durch eine Säure ausgeschieden, ist Educt, dieselbe aus Kohle bei Reduction eines Metalloxydes Product. Wenn Zinnober durch Eisen zersetzt wird, so ist das Quecksilber ein Educt, das Schwefeleisen ein Product. Wird rothes Quecksilberoxyd durch Hitze in Sauerstoffgas und Quecksilber zerlegt, so sind beides Educte. Die bei der trocknen Destillation organischer Körper erhaltenen Stoffe: Wasser, Essigsäure,

Ammoniak, Oel, kohlensaures Gas, Kohlenoxydgas, Kohlenwasserstoffgas ꝛc. sind insgesammt Producte.

Wenn durch irgend ein Verwandtschaftsspiel ein gasförmiger, in irgend einer Verbindung stark verdichteter Körper plötzlich in Freiheit gesetzt, oder eine Gasart schnell erzeugt wird, so entsteht eine Verpuffung (Detonatio). Entwickelt sich eine Gasart langsam aus einer Flüssigkeit, so verursacht sie ein Aufbrausen (Effervescentia). Ein fester, in einer tropfbaren Auflösung ausgeschiedener oder neu erzeugter Körper bildet einen Niederschlag (Praecipitatum), oder er wird gefällt, präcipitirt. Eine tropfbare Substanz scheidet sich unter ähnlichen Umständen, nach dem Verhältnisse ihres specifischen Gewichts zu jenem der Auflösung, entweder am Boden des Gefäßes oder auf der Oberfläche der Flüssigkeit als eine abgesonderte Schicht aus.

Die chemischen Verbindungen erfolgen, wie die Erfahrung gelehrt hat, nach bestimmten Verhältnissen. Geoffroy der Aeltere entwarf 1718 die erste Verwandtschaftstafel, die nachher von Wenzel, Gellert, Bergman, Marggraf und Guyton-Morveau erweitert und berichtigt wurde. Wenzel scheint jedoch der Erste gewesen zu seyn, welcher seine Aufmerksamkeit auf die bestimmten Verhältnisse richtete, und sie durch Versuche zu bestätigen suchte. In seiner 1777 herausgekommenen Schrift: Lehre von der Verwandtschaft, zeigte er, wie die Erscheinung, daß zwei neutrale Salze, wenn sie sich gegenseitig zersetzen, ihre Neutralität beibehalten, davon abzuleiten sey, daß die relativen Verhältnisse zwischen den Quantitäten von Alkalien und Erden, die eine gegebene Quantität von einer und derselben Säure sättigen, für alle Säuren dieselben sind, so daß z. B., wenn salpetersaure Kalkerde durch schwefels. Kali zersetzt wird, das salpeters. Kali und die schwefels. Kalkerde, welche dadurch entstehen, ihre Neutralität beibehalten, weil die Quantität von Kali, welche ein gegebenes Gewicht von Salpetersäure sättigt, sich zur Quantität von Kalkerde, welche dieselbe Menge von Salpetersäure sättigt, verhält wie das Kali zur Kalkerde, die eine gegebene Quantität von Schwefelsäure sättigt. Bergman hat gleichfalls viel an der Entwickelung der Affinitätslehre gearbeitet, vorzüglich aber ist es J. B. Richter, dem wir die erste positive Erklärung über die chemischen Proportionen verdanken, die er auf zahlreiche von ihm angestellte Versuche gegründet hatte. In seiner chemischen Stöchiometrie suchte er

der Chemie eine rein mathematische Form zu geben. Den Arbeiten Richter's wurde indeß erst später die verdiente Aufmerksamkeit durch Berzelius zu Theil.

Eine hiervon abweichende Lehre trug Berthollet in seinem Werke: Essai de statique chimique, 1803, vor. Nach ihm haben die Elemente ihr Maximum und Minimum, über welches hinaus sie sich nicht verbinden können, aber zwischen diesen beiden Grenzen können sie es in allen Proportionen. Wenn sich die Körper in bestimmten und unveränderlichen Verhältnissen verbinden, so hängen diese Erscheinungen von andern Umständen ab, wie von der Cohäsion, wodurch eine Verbindung die Neigung erhält, fest zu werden, und von der Expansion, wodurch sie in den gasförmigen Zustand übergeht. Die bei ihrer Verbindung eine starke Condensation erleidenden Verbindungen vereinigen sich immer in bestimmten Proportionen, so z. B. verbinden sich Sauerstoffgas und Wasserstoffgas nie anders als in einem einzigen Verhältnisse; bleiben aber auf der andern Seite die verbundenen Elemente in demselben Zustande von Dichtigkeit, so finden die Verbindungen in allen Proportionen zwischen dem Maximum und Minimum statt. Nach dieser Ansicht hängt die Unveränderlichkeit in den Verhältnissen der Elemente der Säuren, der Salze u. s. w. nur von der Krystallisation, der Niederschlagung, oder, wenn sie im gasförmigen Zustande sind, von der Condensation ab.

Ferner sind nach Berthollet die Erfolge bei den chemischen Verbindungen nicht blos von der Verwandtschaftsstärke, sondern auch von ihrer mechanischen Masse, d. h. von ihrem Gewichte, abhängig. Wenn z. B. eine gewisse Menge eines Körpers A von 1 B mit einer Kraft = 10 angezogen wird, so wird dieselbe Menge des A von 2 B mit einer Kraft = 20, und von 10 B mit einer Kraft = 100, oder überhaupt mit einer Kraft angezogen, welche dem Product aus der ursprünglichen Verwandtschaftsstärke in die Gewichtseinheiten des Körpers B gleich ist. Dieses Product der ursprünglichen Verwandtschaftsstärke in das Gewicht eines Körpers nennt Berthollet die chemische Masse oder das chemische Moment, welches also von der ursprünglichen Verwandtschaftsstärke eben so wie das Gewicht von der Schwere verschieden ist. Durch Vermehrung der mechanischen Masse eines Körpers kann man also Das ersetzen, was ihm an ursprünglicher Verwandtschaftsstärke abgeht.

Hieraus folgt auch, daß sich zwei mit einander verbundene Körper A B durch einen dritten, zu A auch noch so sehr verwandten Körper C nie vollständig trennen lassen, sondern daß von A mit B immer eine dem chemischen Momente des letzteren angemessene Menge verbunden bleiben müsse; daß vollständige chemische Trennungen, sowie Verbindungen in begrenzten oder bestimmten Verhältnissen nur durch die homogene Verwandtschaft, also durch die Cohäsions- und Expansivkraft bewirkt werden, wie bereits erwähnt wurde.

So übereinstimmend auch Berthollet's Verwandtschaftslehre mit den allgemeinen Naturgesetzen zu seyn scheint, indem sie die chemische Anziehung unter die Gesetze der allgemeinen Gravitation stellt, so lassen sich doch viele chemische Thatsachen, vorzüglich die bestimmten Quantitätsverhältnisse, in welchen die Körper chemische Verbindungen eingehen, nach derselben nur sehr schwierig und gezwungen erklären.

Mit vorzüglichem Scharfsinne wurde diese Theorie Berthollet's bestritten von Proust, welcher zeigte, daß die Metalle sowohl mit dem Sauerstoffe als mit dem Schwefel nur eine oder zwei Verbindungen in bestimmten und unveränderlichen Proportionen hervorbringen, und daß alle Zwischenstufen, welche man beobachtet zu haben glaubte, nur Gemenge der bestimmten Verbindungen seyen.

Von dem wesentlichsten Einflusse auf die Stöchiometrie sind die Arbeiten Dalton's gewesen. Nach seinem Systeme sind die Körper aus Atomen zusammengesetzt, und ein Atom eines Elements kann sich mit 1, 2, 3 u. s. w. Atomen eines andern Elements, aber nicht mit Zwischenstufen oder Brüchen von Atomen verbinden. Eben so kann sich ein Atom eines zusammengesetzten Körpers mit 1, 2, 3 u. s. w. Atomen eines andern zusammengesetzten Körpers verbinden. Diese Hypothese ist hernach durch zahlreiche Versuche bestätigt worden, und hat unleugbar zur Vervollkommnung der Chemie aufs bedeutendste beigetragen. Dalton nimmt an, daß sich die elementaren Atome vorzugsweise 1 mit 1 verbinden, und so oft wir nur eine einzige Verbindung zwischen zwei Substanzen kennen, betrachtet er sie als aus einem Atome einer jeden zusammengesetzt. Giebt es mehrere, so betrachtet er sie z. B. als aus A + B, die zweite aus A + 2 B, die dritte aus A + 3 B u. s. w. zusammengesetzt; und Dalton gebührt die Ehre der Entdeckung von diesem Theile der chemischen Proportionen, welche wir die multipeln Proportionen nennen. Sie machen, so zu sagen,

die Basis der chemischen Proportionen aus; sie sind aber nicht die ganze Theorie davon, und reichen nicht aus, die Erscheinungen der chemischen Proportionen zu bestimmen.

Humboldt und Gay-Lussac fanden im J. 1806 bei einer Arbeit über die Eudiometrie, daß sich 1 Volum Sauerstoffgas mit 2 Volumen Wasserstoffgas zu Wasser verbinden. Bei Fortsetzung der durch diese Beobachtung veranlaßten Untersuchungen entdeckte Gay-Lussac, daß sich die gasförmigen Körper im Allgemeinen auf eine solche Weise verbinden, daß 1 Maß Gas 1, $1\frac{1}{2}$, 2, 3 u. s. w. Maß eines andern Gases absorbirt, d. h. daß sich die Gase entweder zu gleichen Volumen verbinden, oder daß das Volum des einen ein Multipel von dem des andern ist. Wenn man Atom statt Volum sagt, und sich die Körper in festem, statt in gasförmigem Zustande vorstellt, so findet man einen der unmittelbarsten Beweise zu Gunsten der Hypothese von Dalton.

Vorzügliche Verdienste aber um die jetzige Stöchiometrie hat Berzelius sich erworben, der durch Richter's Schriften zu genaueren Untersuchungen veranlaßt, auch diesen Theil der Wissenschaft zu einer früher nicht geahneten Klarheit gebracht hat.

Sollen wir uns mit der Stöchiometrie beschäftigen, d. h. mit der Lehre von den Gesetzen, welchen die verschiedenartigen Körper rücksichtlich der Quantitätsverhältnisse, in welchen sie sich wechselseitig verbinden, unterworfen sind, so müssen wir wohl, mit Beiseitesetzung metaphysischer Speculationen, annehmen, daß es eine Materie gebe, deren mechanische Theilbarkeit eine gewisse Grenze habe, die sie nicht überschreitet, gerade so, wie es eine Grenze für die chemische Zerlegung giebt. Die Körper, aus unzersetzbaren Elementen gebildet, müssen aus den kleinsten Theilchen zusammengesetzt seyn, die sich nicht weiter theilen lassen, und die man Atome, Molecule, chemische Aequivalente nennt. (Das dynamische System stellt den Grundsatz auf, die Materie sey Resultat zweier, einander in entgegengesetzter Richtung entgegenstrebender Kräfte, wovon die eine contractiv, die andere expansiv sey; das atomistische System nimmt die Materie als schon bestehend, als gegeben an.) Die Atome der verschiedenen elementaren Körper können gleich groß seyn, sie können aber auch möglicherweise verschiedene Größe haben. Die Größe der zusammengesetzten Atome dagegen muß sehr verschieden seyn, wegen der Anzahl elementarer Atome, woraus sie bestehen; denn es ist klar, daß das aus $A+2B$

zusammengesetzte Atom einen größern Raum einnehmen muß, als das aus A + B. Wenn sich zwei Atome von verschiedenen Körpern verbunden haben, so entspringt daraus ein zusammengesetztes Atom; dieses zusammengesetzte Atom muß als eben so mechanisch untheilbar betrachtet werden, wie das elementare Atom. Die zusammengesetzten Atome verbinden sich mit andern zusammengesetzten Atomen, woraus noch zusammengesetztere Atome entspringen. Verbinden sich diese mit andern, so entstehen Atome von einer noch complicirteren Zusammensetzung. So entstehen Atome der ersten, zweiten, dritten u. s. w. Ordnung.

Hiernach sehen wir nun alle Körper als aus letzten mechanisch untheilbaren Atomen zusammengesetzt an. Von diesen verschiedenen Körpern haben wir aber schon vorhin erwähnt, daß nicht alle gleiche Geneigtheit haben zu chemischen Verbindungen, und so wie nur Körper von entgegengesetzten Eigenschaften sich chemisch verbinden, so finden wir auch, daß nur solche Verbindungen in bestimmten Verhältnissen vor sich gehen, welche durch große Verwandtschaftskräfte bewirkt werden, bei denen also die sich verbindenden Stoffe von sehr verschiedener chemischer Natur sind. Um das Entgegengesetzte ihrer chemischen Natur und den Zusammenhang derselben mit ihrer elektrischen Beschaffenheit auszudrücken, bezeichnet **Berzelius** die Stoffe mit den Worten positiv und negativ. Alle elementaen Stoffe werden nun von **Berzelius** in eine Reihe geordnet, deren Endglieder an beiden Seiten diejenigen Stoffe bilden, die in ihrer chemischen Natur sich am meisten entgegengesetzt sind, d. h. wovon der erste am meisten negativ, der letzte am meisten positiv ist. Diese Reihe fängt mit dem Sauerstoffe, als dem negativsten Körper an, und schließt mit dem Kalium, als dem positivsten. Zwischen diesen Grenzen liegen die übrigen Stoffe so geordnet, daß jeder vorhergehende, dem Sauerstoffe näher liegende, gegen den folgenden, dem Kalium näher liegenden, sich negativ, folglich umgekehrt jeder folgende gegen seinen Vorgänger sich positiv verhält, und daß die Körper um so mehr in ihrer chemischen Natur verschieden sind, daher mit desto stärkeren Verwandtschaftskräften auf einander wirken, und sich folglich in desto bestimmteren Verhältnissen mit einander verbinden, je weiter sie in dieser Reihe von einander abstehen. In der Mitte dieser Reihe findet man Körper, deren specifische elektro-chemische Eigenschaften wenig ausgezeichnet, die aber doch in Beziehung auf die ihnen vorher-

gehenden elektro-positiv, in Beziehung auf die nach ihnen folgenden elektro-negativ sind. Diese Anordnung ist aber nur eine ungefähre, und es läßt sich hinsichtlich dieser relativen Ordnung noch nichts ganz Gewisses bestimmen, da diese Materie noch so wenig untersucht ist, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß nachfolgende Anordnung nicht mehr dieselbe bleiben wird, wenn man alle auf diesen Gegenstand sich beziehenden Umstände besser kennen wird.

Sauerstoff	Gold	Yttrium
Schwefel	Iridium	Beryllium
Stickstoff	Rhodium	Magnesium
Chlor	Platin	Calcium
Brom	Quecksilber	Strontium
Jod	Palladium	Baryum
Fluor	Silber	Lithium
Phosphor	Kupfer	Natrium
Selen	Uran	Kalium
Arsen	Wismuth	
Chrom	Zinn	
Molybdän	Blei	
Wolfram	Cerium	
Bor	Kobalt	
Kohlenstoff	Nickel	
Antimon	Eisen	
Tellur	Cadmium	
Tantal	Zink	
Titan	Mangan	
Kiesel	Zirkonium	
Osmium	Aluminium	
Wasserstoff		

Wir lassen hier zugleich die synoptische Tabelle über die Atomgewichte der einfachen Körper folgen, wie sie von Berzelius in seinem Lehrbuche der Chemie angegeben ist, und die in dem Folgenden ihre Erklärung finden wird.

Name.		Formel.	O = 100.	H = 1.
Sauerstoff	Oxygenium	O	100,000	16,026
Wasserstoff	Hydrogenium	H	6,2398	1,000
		H̶	12,4796	2,000
Stickstoff	Nitrogenium	N	88,518	14,186
		N̶	177,036	28,372
Schwefel	Sulphur	S	201,165	32,239
		S̶	402,330	64,478
Phosphor	Phosphor	P	196,155	31,436
		P̶	392,310	62,872
Chlor	Chlor	Cl	221,325	35,470
		C̶l	442,650	70,940
Brom	Brom	Br	941,100	150,820
Jod	Iod	I	768,781	123,206
		I̶	1537,562	246,412
Fluor	Fluor	F	116,900	18,734
		F̶	233,800	37,468
Kohlenstoff	Carbonicum	C	76,437	12,250
		C̶	152,874	24,500
Bor	Bor	B	135,983	21,793
		B̶	271,966	43,586
Kiesel	Silicium	Si	277,478	44,469
Selen	Selenium	Se	494,582	79,263
Arsenik	Arsenicum	As	470,042	75,329
		A̶s	940,084	150,658
Chrom	Chromium	Cr	351,819	56,383
		C̶r	703,638	112,766
Molybdän	Molybdaenum	Mo	598,525	95,920
Wolfram	Wolframium	W	1183,200	189,621
Antimon	Stibium	Sb	806,452	129,243
		S̶b	1612,904	258,486
Tellur	Tellurium	Te	806,452	129,243
Tantal	Tantalum	Ta	1153,715	184,896
		T̶a	2307,430	369,792
Titan	Titanium	Ti	389,092	62,356
Gold	Aurum	Au	1243,013	199,207
		A̶u	2486,026	398,415
Osmium	Osmium	Os	—	—
Iridium	Iridium	Ir	—	—
Platin	Platina	Pt	1215,220	194,753
Rhodium	Rhodium	R	750,680	120,305
		R̶	1501,360	240,610

Name.		Formel.	O = 100.	H = 1.
Palladium	Palladium	Pd	714,618	114,526
Silber	Argentum	Ag	1351,607	216,611
Quecksilber	Hydrargyrum	Hg	1265,822	202,863
		H̶g	2531,644	405,726
Kupfer	Cuprum	Cu	395,695	63,415
		C̶u	791,390	126,830
Uran	Uranium	U	2711,360	434,527
		U̶	5422,720	869,154
Wismuth	Bismuthum	Bi	1330,376	213,208
		B̶i	2660,752	426,416
Zinn	Stannum	Sn	735,294	117,839
Blei	Plumbum	Pb	1294,498	207,458
		P̶b	2588,996	414,917
Cadmium	Cadmium	Cd	696,767	111,665
Zink	Zincum	Zn	403,225	64,621
Nickel	Niccolum	Ni	369,675	59,245
Kobalt	Cobaltum	Co	368,991	59,135
		C̶o	737,982	118,270
Eisen	Ferrum	Fe	339,213	54,363
		F̶e	678,426	108,726
Mangan	Manganium	Mn	355,787	57,019
		M̶n	711,574	114,038
Cerium	Cerium	Ce	574,718	92,105
		C̶e	1149,436	184,210
Zirkonium	Zirconium	Zr	420,238	67,348
		Z̶r	840,476	134,696
Yttrium	Yttrium	Y	401,840	64,395
Beryllium	Beryllium	Be	331,479	53,123
		B̶e	662,958	106,246
Aluminium	Aluminium	Al	171,167	27,431
		A̶l	342,334	54,863
Magnesium	Magnesium	Mg	158,353	25,378
Kalcium	Calcium	Ca	256,019	41,030
Strontium	Strontium	Sr	547,285	87,709
Baryum	Baryum	Ba	856,88	137,325
Lithium	Lithium	L	127,757	20,474
Natrium	Natrium	Na	290,897	46,620
		N̶a	581,794	93,239
Kalium	Kalium	K	489,916	78,515

Diese Tafel stellt keinesweges eine Verwandtschaftstafel dar (so wird z. B. das Bleioxyd durch den Schwefel und Kohlenstoff zerlegt), da die Erfolge nicht blos von dem Grade der chemischen Verwandtschaft, sondern auch von andern Nebenumständen, als der Beschaffenheit der zu bildenden neuen Körper, abhängen. Vorzüglich aber ist die Temperatur von großem Einflusse, so wird das Kali in der Weißglühhitze von dem Eisen reducirt u. s. w., Quecksilber oxydirt sich beim Kochpunkte, eine höhere Temperatur hebt die Verbindung wieder auf. Die Tafel ist entworfen 1) nach der Art der Elektricität, welche jeder der zwei Körper bei der wechselseitigen Berührung erlangt, der vorstehende wird stets negativ, der folgende positiv, z. B. Silber und Kupfer, Schwefel und Blei, Kupfer und Zinn ꝛc. 2) Nach dem Pole einer galvanischen Batterie, an welchem bei der Zerlegung eines zusammengesetzten Körpers jeder seiner Bestandtheile abgelagert wird, und mit welchem daher der von ihm angezogene Körper den entgegengesetzten elektrischen Zustand haben muß, z. B. Quecksilberchlorid, das Chlor wird am + Pole, das Quecksilber am — Pole abgelagert, folglich ist ersteres —, letzteres + elektrisch. 3) Nach der chemischen Beschaffenheit der einfachen Stoffe in ihren Zusammensetzungen, vorzüglich in ihren Oxyden. So verhält sich z. B. die Schwefelsäure gegen das Bleioxyd negativ-elektrisch ꝛc. — Die Stoffe, welche in der angegebenen Reihe in gleicher Entfernung von einander stehen, zeigen bei weitem nicht immer eine gleiche Differenz in ihrer chemischen Natur; so ist zwischen dem Sauerstoffe und allen übrigen Körpern ein sehr großer Abstand, dahingegen sind die Abstände zwischen den Metallen unter einander sehr klein. Vielleicht werden auch manche Lücken in dieser Reihe einst durch neu entdeckte Stoffe noch ausgefüllt.

Eine ähnliche Reihe, wie die einfachen Stoffe, bilden die zusammengesetzten Körper von allen Ordnungen; so verhalten sich z. B. die Säuren gegen die Metalloxyde negativ, und diese umgekehrt gegen jene positiv; das Wasser steht in der Mitte, und übernimmt bald die Rolle einer Säure, d. h. des negativen Bestandtheils, bald die einer Base, d. h. des positiven Bestandtheils einer Zusammensetzung der zweiten Ordnung.

Jede chemische Verbindung enthält also einen negativ-elektrischen und einen positiv-elektrischen Bestandtheil, dieses mögen nun nähere oder entferntere Bestandtheile seyn. Da nun durch große

Verwandtschaftskräfte hervorgebrachte chemische Verbindungen sich in ihren Eigenschaften auffallend von ihren Bestandtheilen entfernen, und da unter die Eigenschaften der Körper auch ihre Verwandtschaftskräfte gehören, so läßt sich begreifen, warum chemische Verbindungen, die durch die schwachen Verwandtschaften sehr ähnlicher Stoffe entstanden sind, auch noch die Verwandtschaften jedes ihrer Bestandtheile behalten, und sich also mit jedem derselben und auch mit andern Stoffen noch weiter verbinden können, z. B. Metalllegirungen, da hingegen durch starke Verwandtschaften bewirkte Zusammensetzungen sehr unähnlicher Stoffe mit den andern Eigenschaften ihrer Bestandtheile auch die Verwandtschaften derselben verloren haben, und sich daher weder mit dem einen noch mit dem andern ihrer Bestandtheile, noch mit andern Stoffen weiter verbinden können. Mit dem Steigen der Zusammensetzungsordnung nehmen auch die Verwandtschaften ab, so daß sie sich allmälig den bloßen Mengungen nähern, welche mit den übrigen Kennzeichen kräftiger chemischer Verbindungen auch jenes der bestimmten Proportionen verloren haben.

Jene Verbindungen, welche in bestimmten Verhältnissen geschehen, befolgen dabei folgende Gesetze:

Erstes Gesetz. Einfache Stoffe verbinden sich mit einander in einem einzigen Verhältnisse oder nur in wenigen unveränderlichen Verhältnissen. In dem letztern Falle wird gewöhnlich der positive Bestandtheil als Einheit angenommen; und die Mengen des negativen Bestandtheiles, welche sich mit ihm verbinden, steigen so, daß die größeren Mengen das Doppelte, das Dreifache u. s. w., kurz stets ein Vielfaches der kleinsten Menge mit einer ganzen Zahl und nur ausnahmsweise mit den gebrochenen Zahlen $1\frac{1}{2}$ oder $2\frac{1}{2}$ sind. Diese kleinste Menge des negativen Körpers heißt ein Verhältniß, ein Mischungsgewicht, ein chemisches Aequivalent, auch die stöchiometrische Zahl, das Gewicht eines Atoms, auch kurz ein Atom des Körpers. Wenn sich ein negativer Körper in mehreren Verhältnissen mit einem gegen ihn positiven verbindet, oder mehrere Verbindungsstufen mit demselben bilden kann, so geschieht dieses also dem oben angeführten Gesetze zufolge nur so, daß sich 1, 2, 3, 4, 5 ꝛc. Atome des negativen Stoffes mit einem Atome des positiven Stoffes vereinigen. Auf der ersten Verbindungsstufe enthält der zusam-

mengesetzte Körper ein Atom oder Verhältniß des negativen Körpers, welches durch die einfache stöchiometrische Zahl ausgedrückt wird; auf der zweiten Verbindungsstufe enthält er nicht immer zwei, sondern manchmal auch 3 oder 4, und noch mehrere Atome des negativen Bestandtheiles, und so enthält er auf allen übrigen Verbindungsstufen eine ganzzahlige Menge Verhältnisse oder Atome, d. h. Producte der stöchiometrischen Zahl mit einer ganzen Zahl, und nur ausnahmsweise mit den gebrochenen Zahlen $1\frac{1}{2}$ oder $2\frac{1}{2}$, in welchem Falle aber Berzelius annimmt, daß sich 2 At. oder 1 Doppelat. des positiven Stoffes mit 3 oder 5 des negativen verbinden. So verbinden sich Chlor und Silber, Schwefel und Zink nur in einem einzigen unveränderlichen Verhältnisse; das Quecksilber verbindet sich mit dem Chlor in 2 bestimmten Verhältnissen, wovon das zweite genau das Doppelte von dem ersten ist; das Molybdän verbindet sich mit dem Sauerstoffe in 3 Verhältnissen, die sich zu einander wie 1, 2, 3 verhalten; der Stickstoff verbindet sich mit dem Sauerstoffe in 4 Verhältnissen, die sich zu einander wie 1, 2, 3, 5 verhalten; Kalium mit Schwefel in 7 Verhältnissen, die sich zu einander verhalten wie 1, 2, 3, $3\frac{1}{2}$, 4, $4\frac{1}{2}$, 5, oder 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, wo wir dann annehmen können, daß die Verbindungen von den Verhältnissen 3 und 5 noch nicht entdeckt sind.

Die erste Verbindungsstufe, wenn dieselbe durch genaue chemische Analyse bekannt ist, dient gewöhnlich um das Atomgewicht der einfachen Stoffe zu berechnen, welches aber auch zur Vergleichung aus dem verschiedenen specifischen Gewichte der gasförmigen Stoffe bei einigen gefunden werden kann. Um die Atomgewichte mit einander vergleichbar zu machen, muß ein Stoff als Einheit angenommen werden, und Berzelius nimmt aus triftigen Gründen den Sauerstoff, als den negativsten Stoff, hierzu am geeigenetsten an, von andern Chemikern wird der Wasserstoff als Einheit angenommen.

100 Th. Wasser bestehen aus 88,9 Sauerstoff und 11,1 Wasserstoff; es kann nun leicht durch die gewöhnliche Regula de Tri das Atomgewicht des Wasserstoffs gefunden werden, das Atomgewicht des Sauerstoffs als bekannt, nämlich 100 angenommen. Wie sich nämlich verhält die Menge des in 100 Th. Wasser enthaltenen Sauerstoffs zu der Menge des in 100 Th. Wasser enthaltenen Wasserstoffs, so verhält sich das Atomgewicht des Sauerstoffs zu dem Atomgewicht des Wasserstoffs, also: $88{,}9 : 11{,}1 = 100 : 12{,}4859$,

welche letztere Zahl also das Atomgewicht des Wasserstoffs angiebt, und ziemlich mit der in der Tafel für H angegebenen stöchiometrischen Zahl, nämlich 12,4796, übereinstimmt. Da nun die Erfahrung lehrt, daß 2 Volum Wasserstoffgas und 1 Volum Sauerstoffgas durch ihre Vereinigung Wasser bilden, so betrachtet auch Berzelius das Wasser als zusammengesetzt aus 1 Atom Sauerstoff und 1 Doppelatom (H) Wasserstoffgas, daher denn unsere Rechnung das Gewicht eines einfachen Atoms Wasserstoffgas auf 6,2429 ergiebt, beinahe übereinstimmend mit der in der Tafel angegebenen Zahl 6,2398. Richtiger ist das Resultat der Rechnung, wenn durch genaue Wägungen das spec. Gew. der gasförmigen Körper bekannt ist. Nach den genauen Wägungen von Berzelius und Dulong ist das spec. Gew. des Sauerstoffgases 1,1026, das des Wasserstoffgases 0,0688; also: 1,1026 : 0,0688 = 100 : 6,2398. Nehmen wir den Wasserstoff als Einheit an: 0,0688 : 1,1026 = 1 : 16,026, so erhalten wir das in der dritten Columne angegebene Gewicht für den Sauerstoff. Nach der chemischen Analyse 11,1 : 88,9 = 1 : 8 erhalten wir das Atomgewicht nur halb so groß; im Wasser ist aber, wie wir gesehen haben, ein Doppelatom Wasserstoff enthalten, wir müssen also auch die für den Sauerstoff gefundene Zahl auf das Doppelte erheben, und erhalten nun ein beinahe völlig gleiches Resultat, wie jenes, welches aus der Berechnung der specifischen Gewichte erhalten wurde, nämlich 16.

Das spec. Gew. des Stickstoffs ist nach einer von Berzelius und Dulong angestellten Wägung = 0,976. Da das spec. Gew. des Sauerstoffgases gleichfalls bekannt ist, so kann das Atomgewicht des Stickstoffs sehr leicht gefunden werden, nämlich, wie sich verhält das spec. Gew. des Sauerstoffgases zu dem spec. Gew. des Stickstoffgases, so verhält sich das Atomgewicht des Sauerstoffs zu dem Atomgewicht des Stickstoffs, also 1,1026 : 0,976 = 100 : 88,518, welches die in der Tabelle angegebene Zahl ist. Dem Volumen nach verbinden sich 2 Volum Stickstoffgas mit 1, 2, 3 und 5 Volumen Sauerstoffgas, d. h. wenn wir das gefundene Atom Stickstoff zum Doppelatom erheben, 177,036 Th. Stickstoff verbinden sich mit 100, 200, 300 und 500 Th. Sauerstoff zu Stickstoffoxydul, Stickstoffoxyd, salpetriger Säure und Salpetersäure. Das Atomgewicht des Schwefels ist von Berzelius aus dem schwefelsauren Bleioxyde berechnet und daraus 201,165 gefunden worden; diese verbinden sich

mit 100 (= 1 At.), 200 (= 2 At.), 250 (= $2\frac{1}{2}$ At. oder 1 Doppelat. Schwefel mit 5 At. Sauerstoff) und 300 (= 3 At.) Sauerstoff zu den 4 bekannten Oxydationsstufen des Schwefels. Im Zinkoxyd nehmen nach übereinstimmenden Versuchen von Berzelius und Gay-Lussac 100 Th. Zink 24,8 Sauerstoff auf; berechnen wir hieraus das Atomgewicht des Zinks, nämlich 24,8 : 100 = 100 : 403,225, so finden wir die in der Tabelle angegebene Zahl. 100 Th. Jod verbinden sich, wie Gay-Lussac gefunden hat, genau mit 26,225 Zink; das Atomgewicht des Zinks ist bereits gefunden, es kann also aus der Verbindung desselben mit Jod das Atomgewicht des letzteren leicht berechnet werden, nämlich 26,225 : 100 = 403,225 : 1537,562. In dem Jodzink sind jedoch 2 At. oder 1 Doppelat. Jod mit 1 At. Zink verbunden, das einfache Atomgewicht des Jods ist also 768,781. Das Atomgewicht des Chlors ist aus der Chlorsäure berechnet und 221,325 gefunden worden. 100 Th. Silber verbinden sich mit 32,75 Chlor zu Chlorsilber, in welchem aber aus andern Gründen 1 At. Silber mit 2 At. Chlor verbunden angenommen werden müssen; wir erhalten demnach das Atomgewicht des Silbers durch folgende Rechnung: 32,75 : 100 = 441,650 : 1351,607. 100 Th. Blei verbinden sich mit 7,725 Sauerstoff zu gelbem Bleioxyd, also: 7,725 : 100 = 100 : 1294,498.

Aus diesen angeführten Beispielen ist leicht zu ersehen, auf welche Weise das unbekannte Atomgewicht eines Körpers durch Rechnung gefunden werden könne, wenn nur das spec. Gew. oder eine chemische Verbindung desselben mit einem andern Körper, dessen Atomgewicht bereits gegeben, ganz genau bekannt ist.

Zweites Gesetz. Die verschiedenartigen Körper besitzen ein verschiedenes Sättigungsvermögen, d. h. um eine bestimmte Menge eines Stoffes bis zu einem gleichen Grade zu sättigen, werden von den übrigen Stoffen sehr verschiedene Mengen erfodert: allein das Verhältniß der Sättigungsvermögen der Körper gegen jeden gemeinschaftlichen Körper bleibt immer dasselbe. Mit andern Worten: die Stoffe haben sehr verschiedene stöchiometrische Zahlen, allein das wechselseitige Verhältniß dieser Zahlen bleibt stets unverändert.

100 Sauerstoff erfodern der Tafel zufolge 12,4796 Wasserstoff,

201,165 Schwefel, 407,042 Arsen, 1351,607 Silber, 1265,822 Quecksilber, 403,226 Zink, 339,213 Eisen u. s. w.

100 Schwefel erfodern, wenn man die von Berzelius angegebenen Bestandtheile der Verbindungen zum Grunde legt, 49,71 Sauerstoff, 6,2 Wasserstoff, 233,7 Arsen, 671,428 Silber, 629,39 Quecksilber, 200,04 Zink, 168,06 Eisen u. s. w. So verschieden nun auch die Zahlen von den obigen sind, so ist das wechselseitige Verhältniß doch dasselbe, und wir erhalten ziemlich genau dieselben stöchiometrischen Zahlen, wenn wir die zweite Reihe zum Grunde der Berechnung legen. Wie sich nämlich verhalten 100 Schwefel zu der zu ihrer Sättigung nöthigen Menge Wasserstoff 6,2, so verhält sich die stöchiometrische Zahl des Schwefels zu der stöchiometrischen Zahl des Wasserstoffs, also:

100 : 6,2 = 201,165 : 12,4722. Arsen: 100 : 233,7 = 201,165 : 470,112. Silber: 100 : 671,428 = 201,165 : 1350,678. Quecksilber: 100 : 629,39 = 201,165 : 1265,112. Zink: 100 : 200,04 = 201,165 : 402,33. Eisen: 100 : 168,06 = 201,165 : 388,077.

Mit dem Sättigungsvermögen eines Stoffes gegen alle ist auch das Sättigungsvermögen aller übrigen Stoffe unter einander gegeben, denn 100 Sauerstoff z. B. sättigen sich mit 12,4796 Wasserstoff, 201,165 Schwefel u. s. w., d. h. die 12,4796 Wasserstoff sind ein Aequivalent für 100 Sauerstoff, für welche auch 201,165 Schwefel ein Aequivalent sind, daher müssen denn auch die 12,4796 Wasserstoff ein Aequivalent für die 201,165 Schwefel seyn u. s. w. Sollen daher z. B. 201,165 Schwefel aus irgend einer Verbindung abgetrennt werden, so sind hiezu 12,4796 Wasserstoff, 1351,607 Silber, 696,767 Cadmium u. s. w. erfoderlich.

Das Atomgewicht der einzelnen Stoffe muß stets gleich ausfallen, aus welcher Verbindung des Stoffes es auch berechnet werden mag, und wenn sich einige Abweichungen finden, so liegt der Grund darin, daß die chemische Analyse nicht solche genaue Resultate geben kann, als sie die stöchiometrische Rechnung giebt. Diese wird demnach oft ein Prüfungsstein seyn für die gefundenen Resultate der Analyse, welche wenig Vertrauen verdienen wird, wenn bedeutende Abweichungen stattfinden.

Mehrere Chemiker nehmen, wie erwähnt worden ist, den Wasserstoff als Einheit an, um an diesem die übrigen Atomgewichte

vergleichbar zu machen, und da im Wasser **11,1** Wasserstoff mit 88,9 Sauerstoff verbunden sind, so wird das Atomgewicht des Sauerstoffs mit 8 bezeichnet. Sollen die von Berzelius berechneten Atomgewichte in jene Rechnungsweise transportirt werden, so multiplicirt man dieselben mit 8 und dividirt durch 100, z. B. Schwefel 201,165 . 8 = 1609,320 : 100 = 16, mit welcher Zahl der Schwefel von Gmelin, Geiger und Andern bezeichnet wird. Die in der dritten Columne der vorstehenden Tabelle angegebenen Atomgewichte H = 1 sind mehr als noch einmal so hoch, weil hier, als Folge der Thatsache, daß sich 2 Vol. Wasserstoffgas mit 1 Vol. Sauerstoffgas verbinden, der Sauerstoff mit 16,026 angegeben worden ist, z. B. Schwefel 201,165 . 16,026 : 100 = 32,239. Umgekehrt wird man verfahren müssen, wenn man jene Zahlen in diese transportiren will, d. h. man multiplicirt mit 100 und dividirt durch 8; z. B. Schwefel 16 . 100 : 8 = 200, die Zahl ist also um 1,165 zu niedrig.

Drittes Gesetz. Die einfachen Körper behalten in ihren Zusammensetzungen ihr wechselseitiges Sättigungsverhältniß bei, d. h. wenn zwei zusammengesetzte Körper der ersten Ordnung AB und CD sich wechselseitig zu dem zusammengesetzten Körper der zweiten Ordnung ABCD verbinden, so befinden sich in diesem die Bestandtheile in dem nämlichen Quantitätsverhältnisse, in welchem A mit C und B mit D sich einzeln verbunden hätten. Die Salzsäure z. B. ist ein aus Chlor und Wasserstoff gebildeter zusammengesetzter Körper der ersten Ordnung, das Kupferoxyd ist eine solche Verbindung von Kupfer und Sauerstoff; das Chlor der Salzsäure behält genau dasselbe Sättigungsvermögen gegen das Kupfer des Kupferoxyds, und der Wasserstoff der Salzsäure genau dasselbe Sättigungsvermögen gegen den Sauerstoff des Kupferoxyds, als ob diese Stoffe isolirt zusammen kämen. Der stöchiometrische Werth jedes zusammengesetzten Körpers ist demnach nur dem stöchiometrischen Werthe eines seiner Bestandtheile gleich. Man erhält also den stöchiometrischen Werth eines zusammengesetzten Körpers, wenn man das Gewicht eines seiner Bestandtheile von dem Gewichte des Ganzen abzieht, z. B. 100 Kupferoxyd, bestehend aus 79,825 Kupfer und 20,175 Sauerstoff, haben 79,825 zum stöchiometrischen Werthe, wenn das Chlor in der Salzsäure, und 20,175 zum stöchio-

metrischen Werthe, wenn der Wasserstoff in der Salzsäure zur Basis der Berechnung dienen soll, wie viel Salzsäure zur Verbindung mit 100 Th. Kupferoxyd erfodert wird. Da aber die stöchiometrischen Zahlen mit dem stöchiometrischen Werthe im umgekehrten Verhältnisse stehen, so erhält man die stöchiometrischen Zahlen zusammengesetzter Körper in der Summe, wenn man die stöchiometrischen Zahlen ihrer Bestandtheile addirt.

Das Wasser besteht aus 1 Atom Sauerstoff und 1 Doppelatom Wasserstoff; die stöchiometrische Zahl des Wassers ist also 100 + 12,4796 = 112,4796 (oder 1 + 8 = 9). Der stöchiometrische Werth aber beträgt nur soviel als jener des darin enthaltenen Sauerstoffs oder Wasserstoffs.

1 At. Kohlenstoff = 76,437 + 1 At. Sauerstoff = 100 Kohlenoxydgas = 176,437.

1 At. Kohlenstoff = 76,437 + 2 At. Sauerstoff = 200 Kohlensäure = 276,437.

1 Doppelatom Stickstoff = 177,036 + 5 At. Sauerstoff = 500 Salpetersäure = 677,036.

1 At. Schwefel = 201,165 + 3 At. Sauerstoff = 300 Schwefelsäure = 501,165.

1 At. Schwefel = 201,165 + 1 Doppelatom Wasserstoff = 12,4796 Schwefelwasserstoffgas = 213,6446.

1 At. Kalium = 489,916 + 1 At. Sauerstoff = 100 Kali = 589,916.

1 At. Natrium = 290,897 + 1 At. Sauerstoff = 100 Natron = 390,897.

1 At. Calcium = 256,019 + 1 At. Sauerstoff = 100 Kalk = 356,019.

1 At. Baryum = 856,88 + 1 At. Sauerstoff = 100 Baryt = 956,88.

1 At. Eisen = 339,213 + 1 At. Sauerstoff = 100 Eisenoxydul = 439,213.

1 Doppelat. Eisen = 678,426 + 3 At. Sauerstoff = 300 Eisenoxyd = 978,426.

1 At. Eisen = 339,213 + 1 At. Schwefel = 201,165 Schwefeleisen = 540,378.

1 At. Eisen = 339,213 + 2 At. Schwefel = 402,330 Schwefelkies = 741,543.

1 At. Silber = 1351,607 + 1 Doppelat. Chlor = 442,650 Silberchlorid = 1794,257.

1 Doppelat. Quecksilber = 2531,645 + 1 Doppelat. Chlor = 442,650 Quecksilberchlorür = 2974,295.

1 At. Quecksilber = 1265,822 + 1 Doppelat. Chlor = 442,650 Quecksilberchlorid = 1708,472.

1 Doppelat. Quecksilber = 2531,645 + 1 Doppelat. Schwefel = 402,330 Zinnober = 2933,975.

1 Doppelat. Quecksilber = 2531,645 + 1 At. Sauerstoff = 100 Quecksilberoxydul = 2631,645.

1 Doppelat. Quecksilber = 2531,645 + 2 At. Sauerstoff = 200 Quecksilberoxyd = 2731,645.

1 At. Stickstoff = 177,036 + 3 At. Wasserstoff = 37,4388 Ammoniak = 214,4748.

6 At. Wasserstoff = 37,4388 + 4 At. Kohlenstoff = 305,748 + 3 At. Sauerstoff = 300 Essigsäure = 643,1868 — — (37,4388 + 305,748 + 300 = 643,1868).

Wenn sich zusammengesetzte Körper der ersten Ordnung, welche einen gemeinschaftlichen negativen Bestandtheil enthalten, wie dieses z. B. bei den Sauerstoffsäuren und den Metalloxyden der Fall ist, mit einander zu zusammengesetzten Körpern der zweiten Ordnung verbinden, so zeigt es sich besonders klar, daß ihr stöchiometrischer Werth blos von jenem der darin enthaltenen positiven Bestandtheile abhängt. Folgendes Schema zeigt, daß in dem schwefelsauren Quecksilberoxyde gerade soviel Schwefel und soviel Quecksilber vorhanden ist, daß diese, wenn sie sich isolirt getroffen hätten, Zinnober gebildet haben würden.

377 Gthle. schwefelsaures Quecksilberoxyd	100 Schwefelsäure	60 Sauerstoff	
		40 Schwefel	293 Zinnober.
	273 Quecksilberoxyd	253 Quecksilb.	
		20 Sauerstoff	

In dem concentrirtesten tropfbaren Vitriolöle befindet sich so viel Wasser mit der Schwefelsäure verbunden, daß der Wasserstoff des ersteren mit dem Schwefel der letzteren gerade Schwefelwasserstoffsäure zu bilden im Stande ist.

100 Gthle. Vitriolöl von 1,85 spec. Gew.	81,6 Schwefels.	49 Sauerstoff	
		32,6 Schwefel	34,64 Schwefelwasserstoffsäure.
	18,4 Wasser.	2,04 Wasserst.	
		16,36 Sauerst.	

Zusammengesetzte Körper der zweiten Ordnung.

1 Atom Schwefelsäure = 501,165 + 1 At. Wasser = 112,4796 Vitriolöl = 613,6446.

1 At. Kali = 589,916 + 1 At. Wasser = 112,4796 Kalihydrat = 702,3956.

1 At. Kali = 589,916 + 1 At. Schwefelsäure = 501,165 schwefels. Kali = 1091,081.

1 At. Baryt = 956,88 + 1 At. Schwefelsäure — 501,165 schwefels. Baryt = 1458,045.

1 At. Kali = 589,916 + 1 At. Salpetersäure = 677,036 salpeters. Kali = 1266,952.

1 At. Baryt = 956,88 + 1 At. Salpetersäure = 677,036 salpeters. Baryt = 1633,916.

1 At. Kalk = 356,019 + 1 At. Kohlensäure = 276,437 kohlens. Kalk = 632,456.

1 At. Ammoniak = 214,4748 + 1 At. Kohlensäure = 276,437 kohlensaures Ammoniak = 490,9118.

1 At. Thonerde = 642,334 + 3 At. Schwefelsäure = 1503,495 schwefelsaure Thonerde = 2145,829.

1 At. Bleioxyd = 1394,498 + 1 At. Essigsäure = 643,186 essigs. Bleioxyd = 2037,684.

Als Beispiele von zusammengesetzten Körpern der dritten Ordnung können alle Salze mit Krystallwasser gelten, z. B. der Bleizucker, welcher aus 1 At. Bleioxyd = 1394,498 + 1 At. Essigsäure = 643,186 + 3 At. Wasser = 337,438 besteht, folglich die Zahl 2375,122 erhält. Der Alaun, welcher aus 1 At. schwefels. Kali = 1091,081 + 1 At. schwefels. Thonerde = 2145,829 besteht, erhält die stöchiometrische Zahl 3236,910. Der krystallisirte Alaun ist ein zusammengesetzter Körper der vierten Ordnung, aus 1 At. schwefelsaurem Kali = 1091,081, 1 At. schwefelsaurer Thonerde = 2145,829 und 24 Atomen Wasser = 2699,496, daher ist seine stöchiometrische Zahl = 5936,406.

Schon oben ist bemerkt worden, daß Gay-Lussac die Entdeckung gemacht habe, daß die Verbindungen gasförmiger Körper nicht nur in sehr bestimmten, sondern auch in sehr einfachen Raumverhältnissen geschehen, und daß auch die durch die chemische Verbindung derselben erlittene Raumverminderung oder Verdichtung zu dem Raumumfange der Gasarten vor der Verbindung in einem sehr einfachen Verhältnisse stehe. Es verbindet sich nämlich ein Raumtheil des einen Gases mit 1, 2, 3 u. s. w. Raumtheilen des andern, und ist das Verbindungsproduct wieder ein gasförmiger Körper, so ist sein Volumen jenem der Gasarten entweder gleich, oder $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ davon. Es verbinden sich nach Gay-Lussac

Rthle.		Rthlen.		Rthlen.
100 Sauerstoffgas	mit	200 Wasserstoffgas	zu	200 Wasserdampf.
100 =	=	200 Kohlenoxydgas	=	200 kohlens. Gas.
100 Chlorgas	=	100 Wasserstoffgas	=	100 salzs. Gas.
100 Stickgas	=	50 Sauerstoffgas	=	100 oxydirtem Stickgas.
100 =	=	100 =	=	200 Salpetergas.
100 =	=	200 =	=	salpetriger Säure.
100 =	=	250 =	=	Salpetergas.
100 =	=	300 Wasserstoffgas	=	200 Ammoniakgas.
100 Ammoniakgas	=	100 kohlens. Gas	=	kohlensäuerlichem Ammon.
100 =	=	150 =	=	kohlensaurem Ammoniak.
100 =	=	100 salzs. Gas	=	festem Salmiak u. s. w.

Um die chemische Constitution eines zusammengesetzten Körpers leicht übersehen zu können, ist es gut, dieselbe durch eine abgekürzte Formel auszudrücken, wie sie in der Algebra üblich sind. Zu diesem Zwecke muß man zuerst kurze Zeichen für die einfachen Stoffe haben, wozu Berzelius sehr zweckmäßig die Anfangsbuchstaben der lateinischen Benennungen der einfachen Stoffe vorgeschlagen hat, wie sie in der Tafel angegeben sind. Wenn die Namen mehrerer Körper mit demselben Buchstaben anfangen, so setzt man den ersten Buchstaben hinzu, welchen sie nicht gemeinschaftlich besitzen. So z. B. bedeutet C = Kohlenstoff, Cl = Chlor, Cr = Chrom, Cu = Kupfer, Co = Kobalt. Bei den nicht metallischen Stoffen setzt man keinen Buchstaben hinzu, auch dann nicht, wenn ihre Namen mit demselben Buchstaben anfangen, wie die einiger Metalle, z. B. C = Kohlenstoff.

In den Fällen, wo 2 Atome des Radicals sich mit 1, 3 oder 5 Atomen Sauerstoff verbinden, bezeichnet Berzelius das Radical als Doppelatom dadurch, daß im untern Drittel des Buchstabens ein gerader Strich gezogen wird, welche Bezeichnung bereits in Anwendung gebracht wurde.

Wenn man zusammengesetzte Atome der ersten Ordnung ausdrücken will, so geschieht dieses durch das Nebeneinandersetzen der Buchstaben ohne Zwischenzeichen, z. B. FeS Schwefeleisen; HgCl Quecksilberchlorür, Kalomel. Sind in einem solchen zusammengesetzten Körper mit 1 Atome des positiven Körpers mehrere Atome des negativen verbunden, so zeigt man die Zahl der letzteren durch eine wie ein Exponent zur Rechten angehängte Ziffer an, z. B. FeS^2 Schwefelkies (1 At. Eisen und 2 At. Schwefel); $HgCl^2$ Quecksilberchlorid, Sublimat; HC Kohlenwasserstoffgas; HC^2 ölbildendes Gas; SO unterschweflige Säure; SO^2 schweflige Säure; SO^5 Unterschwefelsäure; SO^3 Schwefelsäure. Eine Ziffer zur Linken multiplicirt die Atome, z. B. $2SO^3$ bedeutet 2 Atome Schwefelsäure.

In den Formeln für zusammengesetzte Körper der zweiten Ordnung werden die Atome der zusammengesetzten Körper der ersten Ordnung durch das + Zeichen verbunden, z. B. $KO + SO^3$ schwefelsaures Kali; $KO + 2SO^3$ zweifach schwefelsaures Kali; $CuO + SO^3$ schwefelſ. Kupferoxyd; $FeO^3 + 3SO^3$ schwefelſ. Eisenoxyd. Wenn man aber die Zusammensetzung eines Doppelsalzes ausdrücken will, und, da diese gewöhnlich nichts anderes sind als Sauerstoffsalze oder Schwefelsalze, das Zeichen des Sauerstoffes mit vielerlei Exponenten also zu oft vorkommen würde, so bezeichnet man in den Sauerstoffsalzen die Anzahl der Sauerstoffatome mit Punkten, in den Schwefelsalzen die Atome des Schwefels mit Kommaten, z. B. $\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{N}}$ salpeterſ. Kali; $\dot{Cu}\overset{\cdot\cdot\cdot}{S}$ schwefelſ. Kupferoxyd; $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{Fe}}\overset{\cdot\cdot\cdot}{S}^3$ schwefelſ. Eisenoxyd; $\dot{Na}\overset{\cdot\cdot\cdot}{S} + 10Aq.$ schwefelsaures Natron mit 10 At. Krystallwasser. Um zusammengesetzte Körper der dritten Ordnung in diese Formeln zu bringen, werden die zusammengesetzten Atome der zweiten Ordnung durch das + Zeichen verbunden, so z. B. $\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot}{S} + \overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{Al}}\overset{\cdot\cdot\cdot}{S}^3$ der wasserfreie, und $\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot}{S} + \overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{Al}}\overset{\cdot\cdot\cdot}{S}^3 + 24\dot{\bar{H}}$, der krystallisirte Alaun. Zu Formeln für zusammengesetzte Körper der vierten Ordnung werden die zusammengesetzten Atome der dritten Ordnung eingeklammert, und durch das + Zeichen verbunden,

z. B. $(\dot{K}\dddot{S} + \bar{\dddot{Al}}\dddot{S}^3 + 24\dot{\bar{H}}) + (\dot{Na}\dddot{S} + 10\dot{\bar{H}})$ krystallisirter Alaun mit krystallisirtem Glaubersalz.

Bei den Schwefelsalzen werden, wie erwähnt, die Atome Schwefel durch ein Komma bezeichnet, z. B. $\overset{,}{K}$ Schwefelkalium; $\overset{,}{K}\overset{,,,}{Mo}$ molybdänschwefliges Schwefelkalium, in welchem das Schwefelkalium (die Base) 1 Atom, das Schwefelmolybdän (die Säure) 3 Atome Schwefel enthält, der elektro-positive Bestandtheil macht also auch hier, wie bei den Sauerstoffsalzen, den Anfang der Formel.

Die Pflanzensäuren werden durch den Anfangsbuchstaben der lateinischen Benennung mit einem darüber gesetzten horizontalen Striche bezeichnet, z. B. $\bar{A}$ Essigsäure, $\bar{B}$ Benzoësäure, $\bar{C}$ Citronensäure, $\bar{O}$ Oxalsäure, $\bar{T}$ Weinsteinsäure u. s. w.

Man hat auch die Zusammensetzungen der organischen Natur den stöchiometrischen Gesetzen unterzuordnen versucht, jedoch ohne günstigen Erfolg. Hier enthalten die zusammengesetzten Körper der ersten Ordnung in der Regel 3 Bestandtheile — Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff — zu denen sich in den thierischen Gebilden noch der Stickstoff als vierter Bestandtheil gesellet, und diese scheinen sich in allen Verhältnissen mit einander verbinden zu können, ohne daß einer die Rolle der Einheit zu übernehmen braucht. Am meisten Bestimmtheit in dem Verhältnisse der einfachen Bestandtheile findet man noch in den organischen Säuren, welche daher in ihren weitern Verbindungen mit Salzbasen die bestimmten Proportionen, wie die Säuren organischen Ursprungs, befolgen.

Ist nun auch die Anwendung der Stöchiometrie beinahe auf die Verbindungen anorganischer Stoffe beschränkt, so gewährt sie doch hier dem ausübenden Chemiker große Vortheile. Weiß man die stöchiometrischen Zahlen aller einfachen Stoffe, so kann man, wie wir gesehn haben, leicht die stöchiometrischen Zahlen für alle zusammengesetzten Körper berechnen, wenn man ihre Bestandtheile kennt, und zugleich weiß, wie viele Atome von jedem Bestandtheile sie enthalten. Aus solchen stöchiometrischen Tafeln kann man dann vermittelst der einfachen Regel de Tri berechnen: a) wie viel ein gegebnes Gewicht eines Körpers von jedem andern zu einer bestimmten Verbindungsstufe bedarf. b) Wie viel ein gegebnes Gewicht eines zusammengesetzten Körpers von jedem seiner Bestandtheile enthält, und c) wieviel zur Zerlegung eines zusammengesetzten Körpers mittelst der einfachen

oder mehrfachen Wahlverwandtschaft von jedem zur Zerlegung angewandten Körper erfoderlich wird.

Beispiele.

Es sollen 20 Pfund Quecksilber in Zinnober verwandelt werden, wie viel Schwefel ist hierzu nöthig? Der Zinnober ist zusammengesetzt aus 1 Doppelatom Quecksilber und 1 Doppelatom Schwefel; die Mengen Quecksilber und Schwefel, welche sich mit einander verbinden sollen, verhalten sich also, wie die stöchiometrischen Zahlen der Doppelatome des Quecksilbers und des Schwefels, also mit Hinweglassung der Brüche: 2531 : 402 = 20 : 3,138 d. h. 20 Pfund Quecksilber erfodern 3,138 Pfund oder 3 Pfund 5 bis 6 Loth Schwefel, um in Quecksilber umgewandelt zu werden.

Wie viel Vitriolöl von 1,850 spec. Gewicht kann durch das Verbrennen von 100 Pfund Schwefel erhalten werden?

1 At. Schwefel = 201,165 + 3 At. Sauerstoff = 300 + 1 At. Wasser = 112,4796 bilden das Vitriolöl von 1,850 spec. Gew. = 613,6. Wenn demnach 201 Schwefel 613,5 Vitriolöl geben, so werden 100 Pfund Schwefel 305 Pfund Säure von dem angegebenen spec. Gew. gewinnen lassen, nämlich 201 : 613,5 = 100 : 305.

Wie viel wasserfreie Schwefelsäure ist in 77 Loth Vitriolöl enthalten?

613,6 Vitriolöl enthalten 112,5 Wasser, 77 Loth enthalten also 14 Loth 16,3 Gran Wasser, nämlich 613,6 : 112,5 = 77 : 14,12.

Man erhält bei einer Analyse 52 Gran kohlensauren Kalks; wie viel ist darin reiner Kalk, und wie viel Kohlensäure enthalten?

Der kohlensaure Kalk besteht aus 1 At. Kalk = 356 + 1 At. Kohlensäure 276 = 632.

632 : 356 = 52 : 29,32 d. h. die Menge des in 52 Gran kohlens. Kalks enthaltenen reinen Kalks ist 29,32. Zieht man das Gewicht desselben von dem Gewichte des Ganzen ab, so erhält man die Menge der Kohlensäure, also 52 — 29,32 = 22,68.

Aus einer salpeter- oder salzs. Auflösung eines Minerals hat man durch Zusatz von Schwefelsäure 79,4 schwefelsauren Baryt erhalten; wie viel Baryt war in dem Mineral? 1458,045 : 956,88 = 79,4 : 52,1. 52,1 ist also die Menge des in dem Mineral enthaltenen Baryts.

Man soll 128 Loth reinen Salmiak durch reinen Kalk zerlegen, um das Ammoniak abzuscheiden, wie viel Kalk ist hiezu erfoderlich?

Der Salmiak besteht aus 1 Atom Ammoniak = 214,4748 + 1 Atom Salzsäure = 455,1296 (1 Doppelatom Chlor = 442,650 + 1 At. Wasserstoff = 12,4796), der Salmiak erhält also die Zahl 669,6. Das in dem Salmiak enthaltene Atom Salzsäure erfodert 1 At. Kalk = 356,019 (der stöchiometrische Werth des Salmiaks wird hier also durch den stöchiometrischen Werth der Salzsäure bestimmt), also 669,6 : 356 = 128 : 68; es werden demnach 68 Loth reiner Kalk zu Zersetzung von 128 Loth Salmiak erfoderlich seyn. Hiebei wird man, da 669,6 Salmiak 214,4748 Ammoniak enthalten, aus den 128 Loth Salmiak 40,9 Loth Ammoniakgas erhalten.

Aus 100 Pfund krystallisirtem Bleizucker soll durch Schwefelsäure die Essigsäure ausgeschieden werden; wie viel Vitriolöl von 1,850 spec. Gew. ist hiezu erfoderlich? Das Atomgewicht des krystallisirten Bleizuckers haben wir bei den zusammengesetzten Körpern der dritten Ordnung 2375,122 gefunden; das darin enthaltene Atom Bleioxyd erfodert 1 Atom trockne Schwefelsäure = 501,165, oder 1 Atom Vitriolöl von 1,850 spec. Gew. 613,6446. 2375,122 : 613,6446 = 100 : 25,8, oder 100 Pfund Bleizucker erfodern 25 Pfund 25½ Loth Vitriolöl.

Man will krystallisirten Bleizucker und schwefelsaures Kali sich durch gegenseitige Verwandtschaft zersetzen lassen, um als Niederschlag schwefels. Bleioxyd und in der Auflösung essigs. Kali zu erhalten, und bestimmt hiezu 15 Pfund Bleizucker; wie viel schwefels. Kali muß angewandt werden? 2375,122 : 1092,081 = 15 : 6,9 oder 6 Pfund 28,8 Loth schwefels. Kali sind zur Erreichung des Zweckes erfoderlich.

32 Loth krystallisirter Bleizucker sollen durch krystallisirten Alaun zerlegt werden. 2375,122 : 5936,406 = 32 : 79,98, es müssen also 79,98 Loth Alaun mit dem Bleizucker vermischt werden.

Um das zeitraubende Rechnen zu ersparen, hat man die stöchiometrischen Tabellen mit logarithmischen Rechenstäben verbunden. Diese chemischen Rechenstäbe oder Aequivalenten-Scalen haben in der Mitte ein verschiebbares Lineal, auf welchem sich Eintheilungen befinden, die so geordnet sind, daß die Zahlen, welche gleichen räumlichen Abständen entsprechen, auch immer in demselben geometrischen Verhältnisse stehen. Solche stöchiometrische Tafeln, z. B. von Scholz, sind sehr zu empfehlen.

Die Verbindungen nach stöchiometrischen Gesetzen erfolgen aber, wie wir gesehen haben, nur bei denjenigen anorganischen Körpern, welche chemische Verwandtschaften gegen einander haben, und je stärker diese sind, desto bestimmter treten die stöchiometrischen Gesetze hervor. Die chemische Verwandtschaft der Körper aber beruht auf dem entgegengesetzten elektrischen Verhalten, welches als freie Elektricitäten zur Aeußerung gelangt, wenn die Körper nahe daran sind, sich zu verbinden, und deren Stärke in dem Maße steigt, als sie sich der Temperatur, bei welcher die Verbindung vor sich gehen wird, nähern, bis in dem Augenblicke der Vereinigung selbst die Elektricitäten mit einer Temperaturerhöhung, die oft bis zum Ausbrechen von Feuer geht, durch Ausgleichung verschwinden. Die geschehene Verbindung kann nur dadurch aufgehoben, und die Bestandtheile der Verbindung können nur dadurch von einander getrennt werden, daß stärkere elektrische Kräfte, als diejenigen, welche bei der Verbindung zur Ausgleichung gelangten, auf den damals hervorgegangenen Körper einwirken, z. B. die Zersetzung des Wassers in Sauerstoffgas und Wasserstoffgas. Das Wasser giebt uns ein sprechendes Beispiel der bei der Bildung desselben aus seinen Bestandtheilen geschehenen völligen Ausgleichung der Elektricitäten, welche in dem — elektrischen Sauerstoffe und in dem + elektrischen Wasserstoffe, vermittelst des durch das Gasgemische hindurchschlagenden elektrischen Funkens — des zur Ausgleichung gelangenden Elektricums — gleichfalls zur Ausgleichung disponirt werden, und so ganz und gar verschwinden, daß das Resultat dieser Verbindung, das Wasser, ein elektrisch indifferenter Körper ist, der aber durch die Wirkung der Elektricitäten wieder in den — elektrischen Sauerstoff und in den + elektrischen Wasserstoff geschieden wird, daher ersterer an dem + Pole, letzterer an dem — Pole der elektrischen Säule auftritt. Wenn nun aber bei den chemischen Verbindungen die entgegengesetzten Elektricitäten zur Ausgleichung gelangen, und dieses als die bedingende Ursache jeder chemischen Verbindung angesehen wird, so erscheint die Entstehung der Basen und der Säuren, deren große Geneigtheit zu chemischen Verbindungen bekannt ist, denen also gleichfalls ein nur mehr entgegengesetztes elektrisches Verhalten zukommt, und die dieses auch wirklich äußern, je größer ihre gegenseitige Verwandtschaft ist, je geneigter sie zu chemischen Verbindungen sind, unerklärt, oder vielmehr dem elektro-chemischen Systeme entgegen. Daß dem aber wirklich so sey,

geht aus Becquerel's Versuchen mit völliger Gewißheit hervor. Um auch geringe Spuren von freiwerdender Elektricität zu entdecken, ist der elektro-magnetische Multiplicator sehr geeignet, indem bei freiwerdender Elektricität eine in der Mitte des Multiplicators aufgehängte recht bewegliche Magnetnadel sogleich zur Abweichung gebracht wird. Becquerel brachte nun in das mit dem einen Ende des Multiplicators verbundene Platinlöffelchen etwas Kali, übergoß dieses mit Säure, und tauchte, während das Kali von der Säure aufgelöst wurde, in diese selbst das andere Ende des Multiplicators, und sogleich wurde die Magnetnadel zur Abweichung gebracht, weil die bei der Auflösung des Kalis in der Säure frei werdenden Elektricitäten den Multiplicator durchströmten, um an den beiden entgegengesetzten Enden desselben zur Ausgleichung zu gelangen. Es werden also, wenn Basen mit Säuren in Berührung kommen, die entgegengesetzten Elektricitäten frei, die erst in dem Momente der Verbindung selbst zur Ausgleichung gelangen, welches, wie bekannt, bei einigen, als Magnesia mit Schwefelsäure, mit Feuererscheinung geschieht. Woher kommen nun aber diese entgegengesetzten elektrischen Kräfte bei den Basen und Säuren, bei denen doch, als in Folge einer chemischen Verbindung entstandenen Körpern, die diese chemische Verbindung bedingenden und bewirkenden elektrischen Kräfte zur Ausgleichung gelangten, wie bei dem Wasser, die aber, weit entfernt, sich so elektrisch indifferent zu zeigen wie dieses, deutlich ein entgegengesetztes elektrisches Verhalten, oft von großer Stärke, erkennen lassen? Wenn wir nun diese Frage nicht mit völliger Gewißheit beantworten können, so müssen wir uns mit Vermuthungen begnügen, die jedoch um so mehr an Wahrscheinlichkeit gewinnen, je mehr sie mit den übrigen Naturerscheinungen übereinstimmen, und je mehr jene Erscheinungen uns bei Annahme derselben erklärlich werden.

Ein Körper kann nicht elektrisch werden, ohne daß sich die beiden Elektricitäten offenbaren, sey es in verschiedenen Theilen desselben Körpers, oder wenigstens in seinem Wirkungskreise. Wenn sich die Elektricitäten in einem ein Zusammenhängendes bildenden Körper einzeln zeigen, wie in dem erwärmten Turmalin, so finden sie sich immer in zwei entgegengesetzten Punkten dieses Körpers concentrirt, und sein elektrischer Zustand hat dann vollkommen dieselbe Polarität wie ein magnetischer Körper, und wir können uns von freier Elektricität nicht anders einen Begriff machen, als in Folge einer solchen Polarität.

Aber diese Polarität müssen auch die kleinsten Theilchen eines Körpers haben; denn es läßt sich nicht ein Theil eines elementaren Körpers denken, der nicht die Eigenschaften des Ganzen habe. Jedes der Atome, aus denen die Körper bestehen, besitzt also, wie wir uns vorstellen können, eine elektrische Polarität, von welcher die elektrochemischen Erscheinungen bei ihrer Vereinigung abhängen, und deren ungleiche Intensität die Ursache des Kraftunterschieds ist, womit sie ihre Verwandtschaften äußern.

Diese allgemeine elektrische Polarität kann uns nicht die Erscheinungen der specifischen Elektricitäten erklären, von welchen das Erscheinen der elektro-positiven und elektro-negativen Körper — der Basen und der Säuren — abhängt, wir werden aber eine mögliche und wahrscheinliche Erklärung in den zuerst von Erman bemerkten unipolaren Leitern der Elektricität finden, von denen es positiv unipolare und negativ unipolare giebt. So leiten z. B. die Flammen des Weingeistes, des reinen Wasserstoffgases, der Naphtha, der fetten und ätherischen Oele, mit einem Worte, alle Flammen, die aus entzündetem Kohlenwasserstoffgase bestehen, bei damit geschlossener Kette, blos die Kraft des positiven Poles ab, und isoliren vollkommen den negativen Pol. Dagegen ist die Flamme des reinen Phosphors im Kreise der Volta'schen Säule negativ unipolar leitend, indem bei ihrer Berührung mit einem Ableiter blos der negative Pol der Säule seine elektrische Spannung verliert, und dagegen der positive Pol in seiner vollen Energie bleibt. Eben so verhalten sich unter den festen Körpern trockne Seife und gehörig getrockneter Eiweißstoff. Stellen wir uns nun vor, daß in den kleinsten Theilen eines Körpers eine ähnliche specifische Unipolarität bestehe, in Folge deren der eine Pol der Elektricität vorherrschend ist, ohngefähr auf dieselbe Art, wie der eine Pol eines Magnets viel stärker seyn kann als der andere, so werden wir jetzt recht gut begreifen können, wie bei dem einen Körper die positive, bei dem andern die negative Elektricität, worauf ihre verschiedenen chemischen Eigenschaften, die Basicität und die Acidität, beruhen, vorherrschen könne, wie Basen und Säuren entstehen können. So wenig wir jedoch die Ursache angeben können, warum die Flamme des Weingeistes rc. positiv unipolar, die Flamme des Phosphors aber negativ unipolar sich zeige bei den Versuchen an der Elektrisirmaschine, eben so wenig können wir die positive Unipolarität der Basen und die negative Unipolarität der Säuren erklären, und wir

müssen uns mit der Erkenntniß begnügen, daß diese Erscheinungen sich wirklich zeigen.

Aber diese specifische Unipolarität allein erklärt nicht alle Phänomene. Wir sehen, daß sich zwei elektro-negative Körper, wie der Sauerstoff und der Schwefel, auf eine viel innigere Art verbinden, als z. B. der Sauerstoff und das Kupfer, obgleich letzteres, dem ersteren mehr elektrisch entgegengesetzt, elektro-positiv ist; es ist hier also auch noch die Intensität der Polarität zu berücksichtigen. Gewisse Körper sind einer intensiveren Polarisation fähig, als andere, und müssen daher ein stärkeres Bestreben haben, die Elektricität, welche in ihren Polen vertheilt ist, zu neutralisiren, d. h. einen größern Verwandtschaftsgrad als die andern Körper, so daß dieser letztere eigentlich in der Intensität der Polarisation besteht. Daher verbindet sich der Sauerstoff eher mit dem Schwefel als mit dem Blei; denn wenn auch die beiden ersteren dieselbe Unipolarität haben, so neutralisirt doch der positive Pol des Schwefels eine größere Quantität von negativer Elektricität in dem vorherrschenden Pole des Sauerstoffs, als der positive Pol des Bleies neutralisiren kann.

Der Grad von elektrischer Polarität der Körper scheint kein constanter zu seyn, sondern hängt von der Temperatur ab, durch welche er sich vermehrt, und durch deren Modificationen er Veränderungen erleidet. Viele Körper, die bei gewöhnlicher Temperatur der Luft nur eine sehr schwache Polarität zu haben scheinen, erlangen bei der Rothglühhitze eine sehr starke, wie z. B. die Kohle. Andere dagegen haben eine sehr schwache Polarisation, welche ihren höchsten Grad bei niedrigeren Temperaturen erreicht, und einige verlieren sie selbst gänzlich bei höheren Wärmegraden, wie z. B. das Gold, Silber, Quecksilber. Hierdurch begreifen wir, wie es kommt, daß der Phosphor sich bei niedrigen Temperaturen oxydirt, während dabei die Kohle und der Schwefel keine Veränderung erleiden. Auch sehen wir hierdurch ein, warum Körper, welche bei erhöhten Temperaturen Verbindungen bilden, die mit der größten Kraft zusammenhalten, bei geringeren Hitzegraden gar keine Verbindung auf einander äußern, weil nämlich die zu ihrer Verbindung nöthige Intensität von Polarisation nur bei höheren Temperaturen erregt wird. Wir können dadurch deutlich die Ursachen erkennen, durch welche die Verwandtschaften der meisten Körper nur erst bei hohen Temperaturen wirklich zu werden anfangen. Ist die elektro-chemische Neutralisation einmal vor sich gegan-

gen, so kann sie nur durch elektrische Kräfte wieder aufgehoben werden. Woher es komme, daß die Temperatur die elektrische Polarität erhöht, wissen wir nicht, aber es ist diese Erscheinung so oft beobachtet worden, daß wir mit unsern Instrumenten eine polare Elektricität haben entdecken und messen können, und dieser positive Beweis ist der Leitfaden für unsere Vermuthungen hinsichtlich der Polarität der Atome.

Da jedes polarisirte Atom einen der Intensität seiner Polarisation proportionalen Wirkungskreis haben muß, so folgt daraus, daß nur innerhalb dieser Sphäre die Vereinigung stattfinden kann, und daß, wenn die polarisirten Partikeln durch zu große Abstände von einander getrennt sind, sich ihre gegenseitige Wirkung verhältnißmäßig vermindert; es müssen also, damit eine Verbindung zwischen den polarisirten Partikeln vor sich gehen könne, wenigstens die des einen Körpers beweglich seyn, und mit einer gewissen Leichtigkeit den andern ihre entgegengesetzten Pole zuwenden können. Diese Beweglichkeit findet nur hauptsächlich in den Flüssigkeiten statt. Daher hat der alte chemische Spruch: „Corpora non agunt nisi fluida“ seine Gültigkeit; daher verbinden sich die flüssigen Körper leicht und fast bei allen Temperaturen, und bei festen Körpern muß wenigstens der eine in den flüssigen Zustand versetzt werden; die gasförmigen dagegen, deren polarisirte Atome durch Entfernung sich wenig berühren, bedürfen meistens der Beihülfe der Wärme, und sie verlieren ihre gegenseitige elektro-chemische Wirkung ganz, wenn sie verdünnt, und folglich ihre Theilchen noch weiter von einander entfernt sind. So bedarf z. B. ein sehr verdünntes Gemenge von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas zur Entzündung und zum Fortbrennen eine viel höhere Temperatur, als wenn es dem atmosphärischen Drucke ausgesetzt ist, weil der Abstand zwischen den Sauerstoff- und Wasserstoffatomen ihren gewöhnlichen Wirkungskreis übersteigt.

Bei den oxydirten Körpern hängen die elektro-chemischen Eigenschaften fast immer ausschließlich von der Unipolarität ihres elektropositiven Elements, d. h. von ihrem Radical ab; das Oxyd ist gewöhnlich elektro-negativ in Beziehung auf andere Oxyde, wenn sein Radical in Beziehung auf ihre Radicale negativ ist, und eben so umgekehrt. Schwefelsäure ist gegen alle metallische Oxyde elektronegativ, weil der Schwefel gegen alle Metalle negativ ist. Die Oxyde von Kalium, Natrium, Zink rc. dagegen sind gegen alle oxy-

dirten Körper elektro=positiv, gegen deren Radicale Kalium, Natrium, Zink ꝛc. positiv sind. Ein sauermachendes Princip, wie man nach Lavoisier's System in dem Sauerstoffe annahm, ist also in demselben nicht vorhanden, da er eben so gut in die Zusammensetzung der stärksten Salzbasen oder der elektro=positiven Oxyde, als in die der stärksten Säuren oder der elektro=negativen Oxyde eingeht. Bisweilen ist es der Fall, daß ein positives Oxyd durch eine höhere Oxydation, durch Aufnahme einer größeren Menge des negativen Sauerstoffs, an seinen elektro=positiven Eigenschaften verliert, an seinen elektro=negativen aber gewinnt, daß es die Reihen der Basen verläßt und in die Reihe der Säuren tritt, z. B. das Zinnoxyd, die Mangansäure; bei den stärksten Basen aber, wie bei Kali und Natron, kann wohl ein hinzukommender Antheil Sauerstoff die positive Reaction zerstören, ohne jedoch eine negative hervorzubringen. Die oxydirten Körper werden demnach bei ihrer Anordnung zu einer Reihe nach elektro=chemischen Grundsätzen im Allgemeinen dieselbe Reihenfolge beobachten, wie die radicalen Elemente derselben. So wie also dort jedes dem Kalium näher stehende Element gegen das dem Sauerstoffe näher stehende elektro=positiv, gegen das dem Kali noch näher stehende Element negativ ist, so daß also im strengen Sinne keine Eintheilung der Körper in elektro=positive und elektro=negative möglich ist, eben so wird auch jeder dem Kali näherstehende oxydirte Körper gegen die oxydirten Körper der entgegengesetzten Richtung positiv, d. h. als Base, gegen die dem Kali noch näher stehenden aber negativ=elektrisch, d. h. als Säure, sich zeigen. Es wird uns nun also nicht mehr befremden, wenn wir einen und denselben oxydirten Körper bald als Base, bald als Säure auftreten sehen, indem das elektro=chemische Verhalten der Körper durch die elektro=chemischen Eigenschaften derjenigen Körper, mit welchen sie eine Verbindung eingehen, bedingt wird. So gering wohl sonst die Frage zu achten, so leicht dieselbe zu beantworten war: „was ein Alkali, was eine Säure sey?" so schwierig, ja so unmöglich ist die Beantwortung dieser Frage jetzt, und wir können nur sagen, in diesem speciellen Falle ist **B** die Base, **C** die Säure, welches **C** aber gegen **D** wieder als Base, so wie **B** gegen **A** als Säure auftreten kann. So sind die Oxyde der eigentlichen Metalle gegen die starken Säuren Basen, gegen die Alkalien Säuren, z. B. die Oxyde des Antimons, Zinns, Bleis, Zinks u. s. w.

Liegt dem Vorgetragenen eine richtige Idee von der Beziehung der Körper mit der Elektricität zum Grunde, so folgt daraus, daß Das, was wir chemische Verwandtschaft nennen, mit allen ihren Abänderungen nichts anderes ist, als die Wirkung der elektrischen Polarität der Partikeln, und daß die Elektricität die erste Ursache aller chemischen Thätigkeit ist; daß sie die Quelle des Lichts und der Wärme ist, von denen der den Raum erfüllende strahlende Licht- und Wärmestoff vielleicht nur Modificationen sind, und daß sie sich, durch verschiedene noch unbekannte Ursachen, bald als Wärme, bald als vertheilte Elektricität offenbart, daß sie aber im letztern Falle mit Hervorbringung von Licht und Wärme verschwindet. Von großer Bedeutung sind die von Becquerel und Pouillet (Poggend. Ann. 1827. II. S. 417) über diesen Gegenstand angestellten Untersuchungen. Pouillet brachte einen Cylinder von Kohle auf die Platte eines Condensators, zündete die obere Basis des Cylinders an, und unterhielt das Verbrennen durch einen mäßigen Luftstrom. In wenig Augenblicken war der Condensator geladen, und zwar war in demselben negative Elektricität entwickelt, die durch das Verbrennen gebildete Kohlensäure dagegen, die in der Höhe von einigen Zollen mit einer zweiten, mit dem Condensator in Verbindung stehenden Messingplatte aufgefangen wurde, entwickelte positive Elektricität. Auch durch anderweitige Versuche über die Elektricität bei chemischen Verbindungen wurde Pouillet zu der Annahme geführt, daß, wenn die beiden sich verbindenden Elemente Elektricität entwickeln, eins derselben die +, und das andere die — Elektricität entwickele, und daß umgekehrt, wenn sie sich trennen, jedes derselben die verlorne Elektricität wieder annehmen müsse.

Ferner wurden von Pouillet Versuche angestellt über die durch die Pflanzen erregten Elektricitäten, aus denen gefolgert wird, daß die Wirkung der Pflanzen auf den Sauerstoff der Luft eine der anhaltendsten und mächtigsten Ursachen der Elektricität in der Atmosphäre ist, indem die Kohle, welche zum Wachsthum der Pflanzen verbraucht wird, nicht weniger Elektricität entwickelt, als die, welche frei verbrennt; es wird nämlich + Elektricität erregt, und zwar in einem solchen Grade, wie Pouillet's Versuche zu beweisen scheinen, daß auf einer mit Gewächsen bedeckten Fläche von 100 Quadratmetern in einem Tage so viel Elektricität erregt wird, als zur Ladung der stärksten elektrischen Batterie nöthig ist.

Pouillet ließ in einem auf der Platte des Condensators befindlichen rothglühenden Platintiegel reines Wasser verdampfen, und konnte auch nicht die geringste Spur von Elektricität erhalten. Reine und krystallisirbare Essigsäure, Schwefelsäure und Salpetersäure, sehr rein und höchst concentrirt, verhielten sich durchaus wie das Wasser. Wurden aber Lösungen von Strontian, Kalk, Baryt, Natron, Kali u. s. w. in dem Tiegel verdampft, so zeigte sich Elektricität und bald in ziemlicher Stärke. Diese Elektricität war positiv; das Wasser also, welches verdampfte, war negativ. Wurde statt der fixen Alkalien dem Wasser Ammoniak beigemischt, welches sich rasch verflüchtigte, so wurde auch hier Elektricität und in sehr großer Menge entwickelt; diese war aber hier der früheren entgegengesetzt, sie war nämlich negativ im Apparate, die positive Elektricität muß sich also mit dem Ammoniak oder Wasserdampf erhoben haben. Wenn man dem destillirten Wasser $\frac{1}{100}$ oder selbst noch weniger Schwefelsäure hinzusetzt, und mit dieser Lösung experimentirt, so findet man Elektricität, welche reines Wasser nicht giebt, und diese Elektricität ist negativ. Bei dieser durch Wärme bewirkten Scheidung des Wassers von einigen Theilchen Schwefelsäure muß also Elektricität erregt werden, wie Wärme erregt wird. Denselben Erfolg gab die mit Wasser in verschiedenen Verhältnissen vermischte Essigsäure, und eben so die übrigen Säuren. Die löslichen Salze verschiedener Art, z. B. kohlens., schwefels., salpeters., essigs. u. s. w., sie mögen neutral, basisch oder sauer seyn, verhalten sich sämmtlich eben so; immer ist die Elektricität, welche sie dem Apparate geben, negativ.

Pouillet hat endlich Versuche mit Tiegeln von verschiedenen Substanzen angestellt. Wurde Wasser in einem eisernen Tiegel verdampft, so wurde Elektricität, und zwar die negative, erhalten, wobei sich zugleich das Eisen sehr sichtlich oxydirte. Das Eisen muß aber in der That negativ elektrisch werden, wenn es sich durch Zersetzung des Wassers oxydirt. Um starre Körper, wie Oxyde oder Salze, zu zersetzen, bediente Pouillet sich der Linse des Herrn Fresnel. Die Anzeigen von Elektricität, die erhalten wurden, waren im Allgemeinen weit schwächer als die früher erhaltenen, doch dienten sie, die wichtigsten der obigen Versuche zu bestätigen, und die Ueberzeugung zu geben, daß die Oxyde, die sich in der Hitze reduciren, wie andere Körper bei ihrer chemischen Zersetzung, El. geben.

Pouillet zieht aus seinen Versuchen folgende Resultate: 1) die Gase entwickeln bei ihrer Verbindung unter sich oder mit einem flüssigen oder starren Körper Elektricität. 2) Der Sauerstoff entwickelt dabei immer positive Elektricität, die brennbaren Körper dagegen negative El. 3) Bei der Trennung einer Verbindung befindet sich jeder ihrer Bestandtheile in einem dem bei der Vereinigung entgegengesetzten elektrischen Zustande, da ihm die zuvor von ihm entwickelte Elektricität fehlt.

Auf welche Weise aber der elektrische Zustand der Körper hervorgerufen werde, diese Frage ist nicht mit Gewißheit zu entscheiden. Nach Volta wird in der elektrischen Säule, durch Berührung der verschiedenen Metalle und anderer Stoffe, die Elektricität hervorgerufen (Contact-Elektricität), und die Flüssigkeit in der Säule wirkt nur als Leiter der Elektricität, und nur die Leitungsfähigkeit der verschiedenen Flüssigkeiten ist verschieden, so daß reines Wasser ein schlechter, Salzauflösungen bessere, die Säuren aber die besten Leiter sind. Pohl hat dagegen in vielen Aufsätzen und Schriften die Grundansicht geltend zu machen gesucht, daß nicht das Metall, sondern die Flüssigkeit als das überwiegend thätige Glied in der elektrischen Säule auftrete; daß nicht die Elektricität, sondern der chemische Proceß das Hauptmoment der Wirksamkeit der Kette sey, und daß Elektricität und Magnetismus nichts als modificirte polare Thätigkeitsformen des Chemismus selbst seyen. Die von Pohl gegebenen Bestimmungen über das Positive und Negative (deren Bedeutungen von ihm umgekehrt werden), sind nur accidentelle Folgerungen. Sowie im Magnetismus der Kette kein Punkt ausschließlich nord- oder südpolar, sondern in beiden Thätigkeitsrichtungen zugleich, nur nach entgegengesetzten Seiten hin, begriffen gedacht werden muß, so ist auch die chemische Thätigkeitsrichtung der geschlossenen Kette ein solches relatives + —, vermöge dessen jeder Punkt, wenn er nach einer Seite hin positiv thätig ist, nach der entgegengesetzten hin ein negatives Verhalten äußern muß. Jedes Metallblättchen, in die Flüssigkeit der Kette eingeschoben, constatirt diese Ansicht, indem es, auch beim Minimum der Dicke, auf der einen Seite das Hydrogen entbindet, während es auf der andern oxydirt wird, oder das Oxygen hervorruft. Das Zink ist gegen das Kupfer positiv, folglich ist es auf der anderen Seite gegen die Flüssigkeit negativ, und vice versa das Kupfer. An der negativen Seite des Zinks muß also in der

durch Wasser geschlossenen galvanischen Kette der positive Bestandtheil des Wassers, an der positiven Seite des Kupfers der negative Bestandtheil des Wassers ausgeschieden werden (daher die Umkehrung der Benennungen von + und — von Pohl).

Nobili (Schw. Jahrb. XXIII.) hat die (nicht haltbare) Ansicht aufgestellt, daß die Elektricität auf Erregung der Wärme beruhe, mit dieser identisch sey, und daß die Intensität der Elektricität wachse im Verhältniß der Temperaturunterschiede. Becquerel (Poggend. Ann. 1828. I.) hat gezeigt, daß auch durch den bloßen Druck Elektricität erregt wird. Reibung ist eigentlich eine ununterbrochene Reihe von Drucken. Auch beim Spalten regelmäßig krystallisirter Körper entsteht Elektricität, es ist jedoch wesentlich, daß der Krystall rein gespalten sey, denn wenn er gerissen oder gebrochen wird, so zeigt sich keine elektrische Wirkung, indem dann nicht einige Blättchen die eine, die andere die entgegengesetzte Elektricität annehmen, wogegen bei den rein gespaltenen Krystallen jede Hälfte verschiedene Elektricität zeigt, wie bei den dem Druck unterworfen gewesenen Platten, wenn sie rasch getrennt werden.

Wenn es nun erfahrungsmäßig begründet ist, daß sowohl durch Contact ungleichartiger Körper, so wie durch Druck, Reibung, Temperatur-Erhöhung oder Erniedrigung gleichartiger Körper, durch Veränderung des Aggregatzustandes, wenn z. B. ein flüssiger Körper in den gasförmigen oder festen Zustand übergeht, durch chemische Einwirkung und durch andere, vielleicht noch nicht bekannte Ursachen Elektricität erregt wird, so möchte daraus nur folgen, daß Elektricitätserregung nicht einer Ursache ausschließlich zugeschrieben werden müsse, und daß kein Widerspruch darin enthalten sey, den entgegengesetzt elektrischen Zustand der Körper als das Bedingende des chemischen Aufeinanderwirkens anzunehmen, wenn auch umgekehrt die Elektricität als durch den chemischen Proceß hervorgerufen erscheint, bevor nämlich die entgegengesetzten Kräfte wirklich zur Ausgleichung gelangen.

Der elektro-chemischen Theorie nach ist also jede chemische Wirkung ein elektrisches Phänomen, das auf der elektrischen Polarität der Theilchen der Körper beruht. Alles, was Wirkung der sogenannten Wahlverwandtschaft zu seyn scheint, wird nur durch eine elektrische Polarität bewirkt, welche in einigen Körpern stärker als in andern vorhanden ist. Wird z. B. die Verbindung AB durch den

Körper C zersetzt, der zu A eine größere Verwandtschaft hat als B, so muß C eine größere Intensität von elektrischer Polarität als B haben; hierdurch entsteht vollkommnere Neutralisation zwischen A und C als zwischen A und B, welche von einer so großen Temperaturerhöhung begleitet seyn kann, daß Feuer erscheint. B erscheint dann wieder mit seiner ursprünglichen Polarität. Wenn von diesen drei Körpern A die schwächste Polarisation hat, so wird B ebenfalls durch C ausgetrieben werden, aber ohne bemerkbare Temperaturerhöhung, und nur allein durch das größere Neutralisirungsbestreben von C, welches stärker polarisirt ist als B. Wenn sich zwei Körper AB und CD gegenseitig so zersetzen, daß sich daraus zwei andere Körper AD und CB bilden, so wird die elektrische Polarisation auf gleiche Weise in den letzteren Verbindungen besser neutralisirt seyn, als in den ersteren. Doch hängt die Wirkung nicht allein von dem Grade der Polarisation der Körper, sondern auch noch von anderen Umständen ab.

Ein Körper, der sich bald als elektro-positiver, bald als elektro-negativer mit andern zu verbinden vermag, kann aus der ersteren Verbindung nur durch positivere Körper, und aus der zweiten nur durch negativere ausgetrieben werden. So kann der Schwefel aus der Schwefelsäure, worin er elektro-positiv ist, durch noch positivere, als Kohlenstoff, ausgetrieben werden; aber aus dem Schwefelblei, worin er elektro-negativ ist, kann er nur durch Körper, die in Beziehung auf das Blei negativ und noch negativer als der Schwefel sind, verdrängt werden.

Diesen elektro-chemischen Ansichten zufolge hängt jede chemische Verbindung einzig und allein von zwei entgegengesetzten Kräften, der positiven und der negativen Elektricität ab, und jede Verbindung muß aus zwei durch die Wirkung ihrer elektro-chemischen Reaction vereinigten Theilen zusammengesetzt seyn. Hieraus folgt, daß jeder zusammengesetzte Körper, welches auch die Anzahl seiner Bestandtheile seyn mag, in zwei Theile getheilt werden kann, wovon der eine positiv- und der andere negativ-elektrisch ist. So z. B. ist das schwefelsaure Natron nicht aus Schwefel, Sauerstoff und Natrium zusammengesetzt, sondern aus der — elektrischen Schwefelsäure und dem + elektrischen Natron, welche wiederum jedes für sich in einen elektro-negativen und einen elektro-positiven Bestandtheil getrennt werden können; bei beiden ist nämlich der Sauerstoff der elektro-negative,

bei der Schwefelsäure der Schwefel, bei dem Natron das Natrium der elektro-positive Bestandtheil. Eben so kann auch der Alaun nicht als unmittelbar aus seinen einfachen Bestandtheilen zusammengesetzt betrachtet werden, sondern er ist zu betrachten als das Product der Reaction der schwefelsauren Thonerde, als des elektro-negativen Elements, auf das schwefelsaure Kali, als das elektro-positive Element. Wir sehen also, daß auch noch die aus einer Säure und einer Base zusammengesetzten Salze unter sich elektrische Reactionen ausüben, wenn sie sich zu Doppelsalzen verbinden, bei weiteren Zusammensetzungen hören aber die chemischen Reactionen auf.

Verschiedene zusammengesetzte Körper haben die besondere Eigenschaft, daß sie, einer gewissen Temperatur ausgesetzt, plötzlich von einem Feuer durchfahren werden, als ob darin eine chemische Verbindung vor sich gehe, ohne daß wenigstens in den meisten dieser Fälle ihr Gewicht sich weder vermehrt noch vermindert. Aber ihre Eigenschaften und am häufigsten ihre Farbe werden dadurch verändert; auf nassem Wege äußern sie keine Verwandtschaft mehr; sie verbinden sich nicht mehr mit denjenigen Körpern, zu denen sie eine große Verwandtschaft hatten, und widerstehen der Einwirkung derer, welche sie zuvor mit Leichtigkeit zersetzten, z. B. die Zirkonerde, das Chromoxydul, der Zinnober. Letzterer weicht in seinen Bestandtheilen nicht vom mineralischen Mohr ab, seine Farbe ist aber, wie bekannt, völlig verschieden. Werden geschmolzener Schwefel und erwärmtes Quecksilber zusammengebracht, so entsteht eine schwarze Masse, welche bei schwachem Feuer sich selbst entzündet, und nach der Sublimation den Zinnober darstellt. Die wahrscheinlichste Erklärung dieser Erscheinungen ist, daß sich die Elemente dieser Körper in zwei verschiedenen Graden von Innigkeit mit einander verbinden können; der eine schwächere findet bei einer wenig erhöhten Temperatur, und der andere bei einer starken Hitze statt. Es ist wahrscheinlich, daß der größte Theil der Mineralien, deren Zusammensetzung so beschaffen ist, daß sie durch die Säuren leicht aufgelöst oder zersetzt werden müßten, von denen sie aber nicht angegriffen werden, sich in einem solchen Zustande sehr inniger Verbindung ihrer constituirenden Bestandtheile befinden. Die Thonerde, das Eisenoxyd rc., die nach dem Glühen nicht mehr in der Kälte von schwachen Auflösungsmitteln angegriffen werden, bedürfen einer starken Chlorwasserstoffsäure und einer anhaltenden Siedehitze, um aufgelöst zu werden. Gewisse Salze, wie der

Alaun, der Eisenvitriol u. s. w., scheinen, wenn sie durch Calcination ihr Wasser verloren haben, zugleich ihre Verwandtschaft zum Wasser und ihre Auflöslichkeit in demselben verloren zu haben; sie fallen darin nieder, ohne daß sich die geringste gegenseitige Einwirkung zeigt; wenn sie aber lange darin bleiben, so nehmen sie nach und nach ihr Krystallwasser wieder an und lösen sich auf. Der Gyps, einer Temperatur von + 110° ausgesetzt, verliert sein Wasser, nimmt es aber nach dem Erkalten wieder auf; steigert man aber die Temperatur bis zum Rothglühen, so verliert er für immer die Eigenschaft, Wasser zu binden, außer wenn man ihn wieder auflöst und krystallisirt. Diese Eigenschaft der Körper, durch die Wirkung einer starken Hitze eine innigere Verbindung einzugehen, wobei sie ihr Bestreben, sich mit andern Körpern zu verbinden, verlieren, ist allgemeiner, als man bis jetzt geglaubt hat, und nicht selten ist diese Verbindung, wie die gewöhnliche chemische Vereinigung, von einer Entwickelung von Wärme in verschiedenen Graden vom nicht wahrzunehmenden an bis zur Feuererscheinung begleitet.

Es giebt noch eine Verbindung, die ihrer Natur nach von den bisher erwähnten ganz verschieden ist, die nämlich, wenn ein fester Körper in Berührung mit einer Flüssigkeit schmilzt, eine Portion Wärmestoff bindet, und sich mit dem flüssigen Körper vermischt, oder was wir Auflösen nennen. Diese Erscheinung ist nicht mit einer elektrischen und chemischen Neutralisation verknüpft, der Körper behält seine elektro-chemische Reaction ohne Verminderung und übt sie wegen der Beweglichkeit seiner Theilchen viel lebhafter aus, als wenn er sich im festen Zustande befindet. Auch wird kein Wärmestoff entbunden, sondern im Gegentheile absorbirt, und diese Absorption scheint sich im Verhältnisse mit dem Abstande, welcher die Theilchen des fest gewesenen Körpers von einander trennt, zu vermehren. Gießt man daher Wasser auf ein Salz, welches sich nicht chemisch mit Wasser verbinden kann, oder welches schon diejenige Menge, mit der es sich verbinden kann, enthält, so sinkt die Temperatur während der Auflösung des Salzes und der Verbreitung seiner Atome im Wasser; kann aber das Salz chemisch gebundenes Wasser aufnehmen, so wird zuerst durch die Verbindung des Salzes mit Wasser Wärme frei, und dann sinkt die Temperatur, wenn das Salz chemisch gebundenes Wasser enthält und sich nun aufzulösen anfängt. Diese Erfolge hat man bis jetzt dadurch erklärt, daß dasjenige Wasser, welches mit den Kör-

pern eine feste (chemische) Verbindung eingeht, in den Zustand des Eises übergehe, Krystalleis bilde, daher in diesem Falle Wärme frei werden müsse; im entgegengesetzten Falle, wenn durch mehr zugesetztes Wasser, oder durch Auflösung eines Salzes, welches solches eisförmiges Wasser enthält, dieses feste Wasser wieder in den flüssigen Zustand übergeführt werden soll, müsse die hiezu nöthige Wärme den Umgebungen entzogen werden, und daher Kälte entstehen.

Uebrigens kann ein Körper chemisch gebundenes Wasser aufnehmen, ohne deswegen in Wasser auflöslich zu seyn, und umgekehrt, er kann auflöslich seyn, ohne die Fähigkeit zu haben, sich chemisch mit Wasser zu verbinden. Alle diese Umstände zeigen, daß die innere Wirkung einer Auflösung durchaus von der einer chemischen Verbindung verschieden sey, und daß sie nicht als verschiedene Grade derselben Erscheinung betrachtet werden können. Zur Begründung der Annahme, daß die Auflösung von einer specifischen Verwandtschaft zwischen dem auflösenden und dem auflöslichen Körper abhänge, dient 1) daß nicht alle Körper in den Flüssigkeiten gleich auflöslich sind, und daß es viele absolut unauflösliche giebt; und 2) daß die Cohäsion ein Hinderniß ist, das bei dem aufzulösenden Körper überwunden werden muß. Wenn es nun auch wahrscheinlich ist, daß hier nur die gewöhnlichen Grundkräfte der Natur walten, so können wir uns doch keine Vorstellung von den Modificationen dieser Kräfte machen, welche eine von der gewöhnlichen chemischen Verwandtschaft so verschiedene Erscheinung hervorbringen.

Als einen Beweis der gegenseitigen Durchdringung der Körper bei der Verbindung hat man die selbst unter dem besten Mikroskop vollkommen homogen erscheinende Zusammensetzung einer Auflösung, und den Umstand angesehen, daß z. B. ein Gran Kochsalz, in einem Quart Wasser aufgelöst, jedem Tropfen dieser Auflösung die Eigenschaft ertheilt, durch das salpetersaure Silberoxyd getrübt zu werden. Man darf aber nicht erwarten, daß es in einem flüssigen Gemische leichter sey, die Atome des aufgelösten Körpers von denen des auflösenden zu unterscheiden; dies können wir nicht, obgleich die Ausdehnbarkeit durch die Wärme, die Durchdringbarkeit der Flüssigkeiten durch Gase und andere Erscheinungen uns sagen, daß die Atome kleine Zwischenräume zwischen sich lassen müssen.

Man hat in neueren Zeiten beobachtet, daß die porösen Körper Luft absorbiren, die sie mehr oder weniger in ihre Zwischenräume

mit Wärmeentwickelung comprimiren, so daß in ihren Poren die Luft condensirter ist, als bei dem gewöhnlichen Drucke in der Luft. Hierbei wirken die porösen Körper ebenfalls mit einer specifischen Verwandtschaft, und die Gase der verschiedenen Körper werden nicht in proportionalen Quantitäten davon absorbirt. Ferner hat man gefunden, daß Wasser und Flüssigkeiten sich zu den Gasen, mit welchen sie sich nicht chemisch verbinden, auf dieselbe Art wie die porösen Körper verhalten, woraus man schließen kann, daß die Absorption der Gase durch die Flüssigkeiten und die durch poröse feste Körper gleichartige Vorgänge sind. Zudem hat man gefunden, daß, so wie ein Gas aus dem Wasser durch ein anderes Gas, welches dazu kommt, theilweise ausgetrieben werden kann, auch ein Gas durch einen festen, sich im Wasser auflösenden Körper ausgetrieben wird. Eine Flüssigkeit, welche einen festen Körper, z. B. Kochsalz, aufgelöst enthält, absorbirt um so weniger Gas, je größer die Menge des aufgelösten festen Körpers ist, welcher die Zwischenräume zum Theil einzunehmen scheint, die dies Gas aufgenommen haben würden. Es fehlt uns also nicht an Gründen, um anzunehmen, daß die Auflösung der festen Körper in einer Flüssigkeit, die Absorption der Gase durch Flüssigkeiten, und ihre Absorption durch feste poröse Körper im Allgemeinen zu derselben Classe von Erscheinungen gehören.

Wir müssen uns nach der Corpusculartheorie vorstellen, daß die Auflösung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit darin bestehe, daß, nachdem die Cohäsion des festen Körpers durch eine unbekannte Modification der Affinität zerstört worden ist, die Atome dieses Körpers sich vertheilen, sich zwischen die der Flüssigkeit legen, und nicht allein ihre Zwischenräume ausfüllen, sondern sie auch erweitern, wodurch der Umfang der Flüssigkeit vergrößert wird. Man muß sich vorstellen, daß in einer gleichförmig gemischten Flüssigkeit ein jedes Atom des aufgelösten Körpers von einer gleichen Anzahl von Atomen des Auflösungsmittels umgeben sey, und wenn mehrere Substanzen zusammen aufgelöst sind, so müssen sie die Zwischenräume zwischen den Atomen des Auflösungsmittels unter sich theilen, so daß bei einer gleichförmigen Mischung der Flüssigkeit eine solche Symmetrie in der Lage der Atome entsteht, daß alle Atome der einzelnen Körper sich in Beziehung zu den Atomen der andern Körper in einer gleichförmigen Lage befinden. Man kann daher sagen, daß die Auflösung durch die Symmetrie der Atome, sowie die Verbindung durch die

bestimmten Proportionen charakterisirt ist. Hierdurch entsteht auch eine Ausdehnung der Wirkungen der chemischen Affinität über die Grenzen weg, welche man bei Untersuchung der festen oder gasförmigen Körper findet. Um dies zu erläutern, wollen wir annehmen, es seyen 1000 Atome eines Körpers, z. B. Kupferchlorid, in einer Flüssigkeit aufgelöst, und man gieße dann, unter guter Vermischung, 1000 Atome Schwefelsäure hinzu, so wird sich neben jedes Atom des ersteren Körpers ein Atom des letztern stellen. Da aber die Schwefelsäure zum Kupferoxyd eine größere Verwandtschaft hat, als das Chlor zum Kupfer, so wird das Chlor der Schwefelsäure weichen, und es werden durch Zersetzung eines Antheils Wasser 1000 Atome schwefelsaures Kupferoxyd und 1000 Atome Chlorwasserstoffsäure entstehen. Diese letztere bleibt indeß bei dem neugebildeten Atome; ihre Affinität, d. h. ihre elektro-chemische Polarität, wenn auch durch eine stärkere Polarität überwunden, ist doch nicht vernichtet; sie fährt daher fort wirksam zu seyn, und vermindert die Wirkung der mächtigeren Schwefelsäure, die nur durch ihren Ueberschuß wirken kann, oder mit andern Worten, sie stößt durch ihre elektronegative Polarität einen Theil der auf gleiche Weise polarisirten Schwefelsäure ab, bis sich zwischen den beiden Verwandtschaften ein Gleichgewicht herstellt; dann bleibt ein Theil des Chlors mit einer gewissen Anzahl von Kupferatomen verbunden in der Auflösung, während sich die Schwefelsäure mit den andern oxydirten verbindet. Die Quantität der durch die Schwefelsäure bewirkten Zersetzung steht in einem zusammengesetzten Verhältnisse des Unterschiedes zwischen den Verwandtschaftsgraden der beiden entgegenwirkenden Säuren (d. h. ihrer verschiedenen Intensität von elektro-chemischer Polarisation) und der Anzahl ihrer gegenwärtigen Atome; denn wenn man in dem angeführten Beispiel Atome von Chlorwasserstoffsäure zusetzt, so werden sie eine gewisse Anzahl von Kupferoxydatomen zersetzen und eine entsprechende Anzahl von Schwefelsäureatomen austreiben, die kleiner seyn wird, als die Anzahl von Atomen der hinzugefügten Chlorwasserstoffsäure. Es werden sich also freie Atome der beiden Säuren um die verbunden bleibenden lagern, und werden durch ihre entgegengesetzten und sich das Gleichgewicht haltenden Kräfte ihre gegenseitige Verbindung mit dem Kupferoxyde verhindern. Es ist einleuchtend, daß bei Herstellung des Gleichgewichts die schwächere Chlorwasserstoffsäure, die sich aber durch eine größere Anzahl ihrer zwischen die Masse

gelegten Atome äußert, der stärkeren Affinität der Schwefelsäure gleich ist, die durch eine geringere Anzahl von Atomen ausgeübt ist.

Stellen wir uns nun vor, die eine dieser entgegenwirkenden Säuren sey unauflöslich, und gehe folglich in dem Maße, als sie frei werde, je nach ihrer Natur in den festen oder gasförmigen Zustand über, so werden ihre freien Atome, statt durch ihre Gegenwart wirksam zu seyn und sich um die Verbindung zu lagern, sich davon entfernen und zuletzt durch die andern ganz ausgetrieben seyn, deren freie Atome die Verbindung umgeben, wenn sie in hinreichender Menge vorhanden sind. So kann also durch eine leicht begreifliche mechanische Wirkung die schwächere Säure die stärkere austreiben, wenn erstere in hinreichender Menge vorhanden ist, und letztere sich nicht in der Auflösung erhalten kann. Ist dagegen die neue Verbindung mit einer der Säuren unauflöslich, so scheidet sie sich aus der Flüssigkeit ab in dem Grade, als sie sich bildet. Der Theil der Base, welcher in der Auflösung bleibt, ist also nicht zwischen die Säuren vertheilt, sondern die Flüssigkeit bleibt in demselben Zustande, worin sie war, als man die fällende Säure zuzusetzen anfing, mit dem Unterschiede indessen, daß die Kräfte, welche mit der Wirkung dieser Säure im Gleichgewichte stehen, in dem Maße zunehmen, als man mehr von der Säure zusetzt, und daß man daher immer mehr zusetzen muß, um dieselbe Quantität von der Verbindung niederzuschlagen. Auch kann auf diese Weise eine schwächere Säure eine stärkere austreiben, wie sich z. B. die Weinsteinsäure oder Citronensäure der Kalkerde in einer Auflösung von salpetersaurer Kalkerde bemächtiget, indem sie einen Niederschlag von weinsteinsaurer oder citronensaurer Kalkerde bildet.

Es ist leicht einzusehen, daß diese Erscheinungen gerade dieselben sind, deren Existenz von Berthollet mit so vielem Scharfsinne erwiesen und untersucht worden ist, und woraus er folgerte, daß die Körper sich innerhalb gewisser Grenzen in unendlich vielen Proportionen mit einander verbinden könnten, und daß nur dann bestimmte Verhältnisse stattfinden, wenn in Folge der Cohäsions- oder Expansionskraft die Körper im festen Zustande abgeschieden oder im Gaszustande entwickelt werden. Ungeachtet die Resultate von Berthollet's Versuchen anfangs der allgemeinen Annahme des Systems von den chemischen Proportionen so entgegengesetzt schienen, so finden wir sie jetzt als nothwendige Folgen aus den Ansichten der Corpus-

culartheorie hervorgehen. Wir sehen nun, daß die gleichartige Vertheilung der Atome der aufgelösten Körper zwischen denen des Auflösungsmittels Erscheinungen hervorbringt, die, wenn sich die wirksamen Körper und ihre Producte in der Auflösung erhalten, vollkommen dieselben seyn müssen, als wenn Verbindungen in allen Verhältnissen möglich wären. Berthollet's scharfsinnige Untersuchungen sind also weder der Theorie von den bestimmten Proportionen, noch den Ansichten der Corpusculartheorie entgegen.

Es ist noch übrig, von der elektro-chemischen Theorie aus, der Cohäsion mit einigen Worten zu erwähnen, deren mechanische Erscheinungen in den letztern Zeiten mit so vielem Erfolge studirt worden sind. Es ist bewiesen worden, daß die unregelmäßige Form der Körper in ihren Atomen das Bestreben voraussetzt, sich vorzugsweise in gewissen Punkten mit einander in Berührung zu setzen, das heißt, daß sie von einer Polarität abhängt, welche folglich nur elektrisch oder magnetisch seyn kann, welche wir indessen zu glauben durch keinen Umstand berechtigt sind. Da alle Atome eines Körpers eine gewisse Polarität behalten, so müssen sie natürlich suchen, sich mit ihren entgegengesetzten Polen zu treffen, und man könnte in Folge ihrer Polarität vermuthen, daß die Cohäsion sich auf dieselbe Art bilde, wie der positiv elektrisirte Deckel des Elektrophors durch die negative Elektricität des Kuchens zurückgehalten wird, ohne gegenseitige Entladung oder Durchdringung. Von der andern Seite könnte man die chemische Verbindung mit der Neutralisation der beiden entgegengesetzten Elektricitäten vergleichen, welche entsteht, wenn die untere Belegung des Kuchens mit der obern in Verbindung gesetzt wird.

Es ist indessen unmöglich, aus diesem elektrischen Gesichtspunkte die Ungleichheit der Cohäsion bei den verschiedenen Körpern oder je nach verschiedenen Umständen in demselben Körper, so wie die Modificationen der Cohäsion, wie Härte, Geschmeidigkeit, Zähigkeit, Sprödigkeit rc. zu erklären. Die Cohäsion scheint von einer Kraft abzuhängen, deren Wirkung nicht allein mechanisch, sondern auch chemisch ist, und welche den Verwandtschaften auf eine bemerkliche Art entgegen wirkt und sie modificirt, und gerade vorzugsweise in den Auflösungen hat die Cohäsionskraft Gelegenheit, ihre chemischen Wirkungen zu äußern, wo sie oft eine schwächere Verwandtschaft unterstützt, die durch das Bestreben, in den festen Zustand überzugehen, eine stärkere überwindet.

Von den Salzen.

Die Lehre von den Salzen ist einer der wichtigsten Theile der Chemie und Pharmacie, welcher aber in der neuesten Zeit durch Berzelius eine völlige Umgestaltung erfahren hat, so daß wir es nicht von der Hand weisen können, uns mit den Ansichten dieses berühmten Chemikers bekannt zu machen.

Unter dem Namen Salz verstanden die ältern Chemiker jeden in Wasser löslichen Körper, und man machte zuletzt die Bestimmung, daß ein jeder Körper, welcher in weniger als 500 Mal seines Gewichts Wasser gelöst würde, ein Salz sey. Auf diese Weise brachte man zu dieser Classe Körper von den verschiedenartigsten Eigenschaften, Säuren, Alkalien, vegetabilische und animalische Substanzen.

Später schränkte man den Begriff von Salz auf die Verbindungen ein, welche aus der Verbindung von elektro-negativen Oxyden, Säuren, mit elektro-positiven Oxyden, Basen entstehen. Die größere oder geringere Analogie derselben mit Kochsalz gab die Veranlassung, aus diesem einzelnen Namen die Benennung für die ganze Classe gleichartiger Körper abzuleiten. Man betrachtete das Kochsalz als aus einer Sauerstoffsäure, der Salzsäure (aus einem unbekannten Radicale und Sauerstoff bestehend), und dem Alkali Natron zusammengesetzt. Spätere Untersuchungen haben aber gezeigt, daß diese Ansicht unrichtig sey, und daß dieses Salz keinen Sauerstoff enthalte. Mehrere Chemiker betrachteten es nun nicht mehr als ein Salz, und nahmen es aus dieser Classe ganz heraus. Dies ist aber eine offenbare Inconsequenz, und um sie nicht zu begehen, brauchen wir nur die Bedeutung des Wortes Salz weiter als über die Verbindungen der oxydirten Körper auszudehnen.

Wenn eine Säure nach und nach mit kleinen Gaben einer Basis, z. B. eines Alkalis gemischt wird, so tritt endlich ein Augenblick ein, wo die Säure ihren sauren Geschmack und die Eigenschaft, das Lackmuspapier zu röthen, das Alkali aber seinen Laugengeschmack und seine Wirkung auf gelbe, rothe oder blaue Pflanzenfarben, verloren hat. Man erkennt nun weder die Säure, noch das Alkali mehr, und die neue Verbindung hat einen eigenen unbehaglichen Geschmack angenommen, der oft das ist, was wir salzig nennen, aber nach Beschaffenheit der Bestandtheile veränderlich, und bald bitter, bald stechend, zusammenziehend, süß, metallisch u. s. w. ist. Man

nennt dann die Bestandtheile des Salzes **gesättigt** oder **neutralisirt**. (Der Ausdruck **sättigen** läßt sich viel ausgedehnter anwenden, als neutralisiren; denn man kann wohl sagen, daß das Wasser mit einem Salze gesättigt, aber nicht neutralisirt sey; das letztere wird daher nur von der gegenseitigen Sättigung der Säuren und Basen gebraucht.)

Um bei einer solchen Sättigung den Sättigungspunkt zu bestimmen, gebraucht man Papierstreifen, die mit verschiedenen reagirenden Pflanzenfarben gefärbt sind. Indessen erhält man auf diese Weise niemals ein absolut neutrales Salz, weil man immer etwas zu viel von einem der Bestandtheile zusetzt. Das völlig neutrale Salz gewinnt man in den meisten Fällen durch Abdampfen zur Krystallisation, wo dann die genau gesättigte Verbindung anschießt. Manche Salze haben indessen die Eigenschaft nicht zu krystallisiren, und diese trocknen entweder zu einer weißen Salzmasse, oder zu einem halbdurchsichtigen gummiartigen Firnisse ein; andere hingegen sind im Wasser völlig unauflöslich.

Gewisse Salze haben die Eigenschaft, mit einem bestimmten Ueberschusse von Säure zu krystallisiren, andere dagegen, mit einem Ueberschusse von Basis zu krystallisiren oder niedergeschlagen zu werden, wovon weiter unten bei den Sauerstoffsalzen die Rede seyn wird.

Berzelius hat seine Ansichten über die Salze vorgetragen in seinem Lehrbuche der Chemie I. Th. S. 696. und II. Th. S. 453., auch in **Poggendorff's** Annalen VI. S. 425. u. VII. S. 1., 137. u. 261.; und in **Berzelius's** Jahresbericht VI. S. 184.; ferner im Auszuge in **Schw.** J. XIX. 1827. S. 327. und in **Trommsd.** N. J. XIII. 1. S. 75. und XIII. 2. S. 267. Bei Aufstellung der elektrischen Ansichten zur Erklärung der chemischen Erscheinungen ging eine Eintheilung der Körper in elektro-negative und in elektro-positive von selbst hervor. Den ersteren kommen die Eigenschaften der Acidität, den letzteren die der Basicität zu. Wenn nun demzufolge die Eigenschaften der Acidität denjenigen Körpern zukommen, welche ein elektro-negatives Verhalten zeigen, diese also keinesweges durch die Verbindungen der Stoffe mit dem Sauerstoffe ausschließlich bedingt werden, so ist es jetzt begreiflich geworden, was man zuvor nicht verstehen konnte, wie ein mit Wasserstoff verbundener Körper eben so gut sauer schmecken und auf Pflanzenfarben sauer reagiren kann, als wenn er mit Sauerstoff verbunden ist, wenn sie

sich gleich wesentlich dadurch unterscheiden, daß die Wasserstoffsäuren, während sie die elektro-chemischen Eigenschaften des Radicals neutralisiren, ein basisches Oxyd zu zerstören sich bestreben, wogegen die Sauerstoffsalze die oxydirte Basis neutralisiren und sich mit derselben verbinden, ohne sie zu zerstören. Beispiele hiervon haben wir in der Chlorwasserstoffsäure, welche die Basis zersetzt, und in der Chlorsäure, welche sich damit verbindet. Das Product ist in beiden Fällen analog und besitzt diejenigen Eigenschaften, welche die Salze bezeichnen, ungeachtet es im ersteren Falle nur aus zwei Elementen, im letzteren aber aus drei besteht, oder anders betrachtet, im ersteren Falle aus zwei einfachen Körpern, und im letzteren aus zwei Oxyden. Was wir ein Salz nennen, muß folglich aus einem elektro-chemischen Verhältniß und aus den Eigenschaften, ohne Rücksicht auf die Anzahl der Elemente, bestimmt werden. Wir nennen deshalb die Verbindung von Chlor und Natrium ein Salz, weil diese beiden Körper vollkommen ihre elektro-chemischen Beziehungen gegenseitig vernichtet haben. Wir nennen aber nicht die Verbindung von Sauerstoff mit Natrium ein Salz, weil der Sauerstoff nicht die elektrischen Reactionen des Natriums aufhebt. Der Umstand, daß Chlor ein elektro-positives Metall, das Natrium, neutralisirt, daß aber der Sauerstoff, das negativste aller Elemente, nicht dasselbe bewirkt, liegt nicht in der ungleichen elektrisch-chemischen Intensität dieser Körper, denn dann würde das Natrium, wenn es nicht mit derjenigen Menge Sauerstoff, welche es in Natron verwandelt, neutral wäre, doch durch Aufnahme von mehr Sauerstoff neutral werden müssen; das Natriumhyperoxyd ist aber nicht neutral, sondern hat statt dessen bestimmt mehrere der elektrisch-negativen Reactionen des Sauerstoffs angenommen. Wenn sich dagegen ein elektro-positives Metall mit Chlor verbindet, so sind diese Verbindungen sämmtlich Salze. Die Ursache dieser charakteristischen Verschiedenheit kann demnach nicht einer ungleichen elektrischen Intensität zugeschrieben, sondern muß in einer andern verschiedenen Beschaffenheit der wägbaren Materie, woraus diese Körper gebildet sind, gesucht werden.

Die elektro-negativen Körper zerfallen in dieser Hinsicht in dre Classen:

1) Solche, welche die elektro-positiven Metalle zu Salzen neu tralisiren, und die Berzelius Salzbilder nennt, nämlich Chlor Brom, Jod und Fluor.

2) Solche, welche die Metalle nicht neutralisiren, sondern mit denselben elektro-positive und elektro-negative Verbindungen (Basen und Säuren) hervorbringen, aus deren Vereinigung erst Salze entstehen. Für diese schlägt Berzelius die Benennung „Säuren- und Basenbilder" (Corpora amphigenia) vor, und nennt sie der Kürze wegen nur Basenbilder, weil die Säure und die Basis in einem Salze immer denselben elektro-negativen Bestandtheil enthalten. Diese sind: Sauerstoff, Schwefel, Selen und Tellur.

3) Solche, welche keine von den Eigenschaften besitzen, wodurch die beiden vorhergehenden Classen charakterisirt werden, welche aber mit den Körpern der zweiten Classe Säuren bilden, nämlich Stickstoff, Phosphor, Bor, Kohlenstoff, Kiesel, Arsen und die elektro-negativen Metalle.

Nach dem Angeführten können die Salze in zwei Classen eingetheilt werden, in Haloïdsalze, welche aus der Verbindung eines Metalles mit einem Salzbilder bestehen, und in Amphidsalze, welche bestehen aus einer Basis, mag es nun seyn eine Sauerstoffbasis, eine Schwefelbasis, eine Selenbasis oder eine Tellurbasis, verbunden mit einer elektro-negativen Sauerstoffverbindung (Sauerstoffsäure) oder mit einer elektro-negativen Schwefel-, Selen- oder Tellurverbindung. Diese Amphidsalze theilen sich folglich in die 4 Unterabtheilungen: Sauerstoffsalze, Schwefelsalze, Selensalze und Tellursalze.

Haloïdsalze. Die Chemiker sind nicht einig, ob die Wasserstoffsäuren sich mit Basen verbinden können oder nicht, und es scheint auch nicht möglich zu seyn, diese Frage mit völliger Gewißheit zu entscheiden. Soviel ist jedoch ausgemacht, daß, sie mögen nun existiren oder nicht, die Erscheinungen in beiden Fällen dieselben sind, so daß es gleichgültig seyn kann, ob man die Existenz solcher Salze annimmt oder nicht, wenn man nur immer mit der angenommenen Meinung in Consequenz bleibt. Wenn also z. B. Chlorwasserstoffsäure mit Metalloxyden, als Kali, Natron, Kalk, Quecksilber u. s. w., eine Verbindung eingeht, so entsteht bekanntlich ein Salz; ob aber dieses Salz aus der Wasserstoffsäure und dem angewandten Metalloxyde bestehe, also chlorwasserstoffsaures Kali, Natron, Kalk, Quecksilberoxyd u. s. w. gebildet werde, oder ob bei dem Zusammentreffen der Wasserstoffsäure und des oxydirten Körpers eine gegensei-

7 *

tige Zersetzung entstehe, in Folge deren der Wasserstoff der Säure sich mit dem Sauerstoffe des Oxyds zu Wasser verbinde, und nun die beiden aus ihren bisherigen Verbindungen frei gewordenen elementaren Stoffe sich gleichfalls vereinigen, in den angeführten Beispielen also Wasser und Chlorkalium, Chlornatrium, Chlorcalcium, Chlorquecksilber entstehen? diese Frage ist nicht mit Gewißheit zu entscheiden, da die Erscheinungen in beiden Fällen dieselben sind und es z. B. gleichgültig ist, ob wir annehmen, daß chlorwasserstoffsaures Natron (Kochsalz) oder daß Chlornatrium in Wasser aufgelöst sey u. s. w. Berzelius hält die Erklärung der Erscheinungen für leichter, wenn man die Existenz solcher wasserstoffsauren Verbindungen nicht annimmt, obgleich nicht in Abrede gestellt werden kann, daß es einige Fälle giebt, welche für die Existenz solcher Salze zu sprechen scheinen; die hauptsächlichsten Gründe aber dagegen sind folgende: Gay-Lussac fand, daß, wenn man z. B. Quecksilberoxyd mit concentrirter Cyanwasserstoffsäure (Blausäure) in Berührung brachte, sich Wasser entband, und ein Körper erhalten wurde, den wir ehemals für blausaures Quecksilberoxyd hielten, welcher aber nach Gay-Lussac's Untersuchungen weder Sauerstoff noch Wasserstoff enthält, und also kein Sauerstoffsalz ist, obgleich er den Verbindungen des Quecksilberoxyds mit Sauerstoffsäuren höchst ähnlich ist. Mischt man Quecksilberoxyd mit wäßriger Cyanwasserstoffsäure, so sieht man freilich die Abscheidung des Wassers nicht mehr, aber wenn man die Auflösung zur Krystallisation abdampft, so erhält man doch die erwähnte Verbindung, worin weder Sauerstoff noch Wasserstoff enthalten sind. Es ist daher ausgemacht, daß Cyanwasserstoff das Quecksilberoxyd zerlegt; der Wasserstoff der Säure verbindet sich mit dem Sauerstoffe des Oxyds, und das Cyan mit dem Quecksilber, ganz wie es mit Quecksilberoxyd und Schwefelwasserstoff geschehen seyn würde, nur mit dem Unterschiede, daß das Cyanquecksilber sich in Wasser auflöst, da hingegen das Schwefelquecksilber unauflöslich ist. Ob nun bei der Auflösung des Cyanquecksilbers in Wasser dieses zerlegt und ein cyanwasserstoffsaures Quecksilberoxyd gebildet wird, indem Cyan und Quecksilber einen Antheil Wasser zersetzen, ersteres den Wasserstoff, letzteres den Sauerstoff sich aneignet, das können wir nicht errathen, es kann aber auch für jetzt ganz gleichgültig seyn. Wenn eine Auflösung von kaustischem Natron mit concentrirter Chlorwasserstoffsäure vermischt wird, so neutralisiren Base und Säure ein-

ander, es entsteht Hitze durch die Verbindung, und es wird ein Salzpulver gefällt, welches Chlornatrium ist, und in welchem man weder Sauerstoff noch Wasserstoff findet. Das, was in der Flüssigkeit zurückbleibt, wird durch Abdampfen der Flüssigkeit in denselben Körper verwandelt. Wenn es daher ein chlorwasserstoffsaures Natron giebt, so kann es nur im aufgelösten Zustande bestehen, und wenn die Auflösung davon in der Luft eintrocknet, so würden sich der Sauerstoff und der Wasserstoff, welche Bestandtheile der Base und der Säure sind, zu Wasser verbinden, blos durch die Tensions- oder Expansionskraft des Wassers, d. h. durch den dem Wasser zukommenden Grad des Strebens nach Gasgestalt, welche Kraft wohl nicht darauf wirken könnte, wenn Wasserstoff und Sauerstoff noch nicht zu Wasser verbunden sind. Noch ein anderes Beispiel giebt das krystallisirte sogenannte eisenblausaure Kali. Dieses Salz enthält gerade die Menge Wasser, welche nöthig ist, um mit dem darin befindlichen Kalium und Eisen Kali und Eisenoxydul, und mit dem Cyan Cyanwasserstoffsäure zu bilden. Dieses Wasser verfliegt aber bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft, wenn diese sehr trocken ist, oder im luftleeren Raume, und hinterläßt eine Verbindung von Cyaneisen mit Cyankalium, die ganz wie ein gewöhnliches fatiscirtes Salz aussieht. Wäre es wohl zu vermuthen, daß der Sauerstoff aus dem Kali und der Wasserstoff aus der Säure nur durch Aufhebung des Drucks der Atmosphäre oder durch Abwesenheit des Wasserdampfs in der Luft davon zu trennen wären, und ist es nicht wahrscheinlicher, dieses Wasser als Krystallwasser des aus Cyaneisen und Cyankalium bestehenden Salzes zu betrachten?

Diese Erscheinungen machen es für die meisten Fälle weit wahrscheinlicher, daß die Wasserstoffsäuren sich nicht mit den Basen als solchen verbinden, sondern daß sie davon zerlegt werden. Die sauren Eigenschaften dieser Säuren bestehen daher nicht darin, daß sie die Basen sättigen, sondern daß sie diese als Basen vernichten. Es folgt daraus, daß die Eigenschaft, sauer zu seyn, weder an den Stoff noch an die Verbindungsart gebunden ist, sondern nur einen der basischen Eigenschaft entgegengesetzten Zustand andeutet. Bei den Wasserstoffsäuren ist sie daher in der großen Oxydirbarkeit des Wasserstoffs und in der Verwandtschaft des Säureradicals zum Radical der Basis gegründet. Daher kommt es, daß das Radical einer Wasserstoffsäure entweder sehr wenig oder gar nicht saure Eigenschaften

zeigt, weil es ohne Beihülfe des Wasserstoffs die Basen nicht oxydiren kann.

Wenn wir die Verbindungen von Sauerstoffsäuren und Basen mit denen von Wasserstoffsäuren und Basen vergleichen, so finden wir unter ihnen eine so höchst auffallende Aehnlichkeit, daß es nicht, ohne ihren natürlichen Eigenschaften Gewalt zu thun, möglich wäre, sie unter verschiedene Classen von Körpern zu ordnen. In der Theorie liegt aber eine außerordentlich große Verschiedenheit zwischen Verbindungen oxydirter Basen mit Sauerstoffsäuren, und denen von elementaren brennbaren Stoffen mit den ebenfalls brennbaren Radicalen der Wasserstoffsäuren. Durch welche Hypothese Dulong diesen Widerspruch zu heben versucht hat, darauf werden wir bei den Sauerstoffsäuren zurückkommen.

Zu der großen Aehnlichkeit zwischen Sauerstoffsalzen und Haloïdsalzen gehört auch die, daß sie sowohl saure als basische Salze bilden, welche den entsprechenden Sauerstoffsalzen so ähnlich sind, daß man dadurch wohl verleitet werden könnte, auf gleiche innere Natur zu schließen.

Saure Haloïdsalze entstehen, wenn ein neutrales Haloïdsalz sich mit der Wasserstoffsäure des darin enthaltenen Salzbilders zu einem Salze verbindet, welches in fester Form abgeschieden werden kann, z. B. wenn sich Fluorkalium mit Fluorwasserstoffsäure verbindet, oder Chlorgold zu einem krystallisirenden Salze mit Chlorwasserstoffsäure vereinigt. Diese sauren Salze sind indeß nicht zahlreich. Wir nennen sie, um allzu lange Namen zu vermeiden, z. B. saures Fluorkalium, saures Chlorgold, saures Chloreisen.

Basische Haloïdsalze sind allgemeiner. Sie entstehen, wenn ein neutrales Haloïdsalz mit dem Oxyde des in dem Salze befindlichen Metalles verbunden wird, z. B. wenn sich Chlorblei mit Bleioxyd verbindet, und diese basischen Salze haben gleichbeschaffene Multipeln der Salzbasis, d. h. vom Oxyde, wie die basischer Sauerstoffsalze, so daß nämlich das Oxyd 2, 3, 4 mal so viel Metall enthalten kann, wie das neutrale Haloïdsalz, womit es verbunden ist. Man würde vergebens versuchen, diese basischen Haloïdsalze dem Ansehen nach von basischen Sauerstoffsalzen zu unterscheiden, so gleicht z. B. wasserhaltiges basisches schwefelsaures Eisenoxyd vollkommen der wasserhaltigen Verbindung von Chloreisen mit Eisenoxyd (d. i. dem basischen salzsauren Eisenoxyd der ältern Theorie)

Bei den Haloïdsalzen ist außerdem der Umstand zu bemerken, daß die Metalle, welche zwei basische Oxyde haben, auch immer zwei Haloïdsalze geben, wovon das eine dem Oxydulsalze, das andere dem Oxydsalze proportional ist, und daß, wenn diese basisch werden, das Oxydul sich nie mit dem Haloïdsalze, welches dem Oxyde, und das Oxyd sich nie mit dem Haloïdsalze, welches dem Oxydul entspricht, verbindet, gerade so wie dies bei den Sauerstoffsalzen stattfindet.

Hinsichtlich der Nomenclatur der Haloïdsalze herrscht noch viele Verwirrung. Einige sagen: Protochlorür, Deutochlorür u. s. w. ähnlich wie Protoxyd für Oxydul, Deutoxyd für Oxyd u. s. w. Andere sagen ganz einfach Chlorür, Bichlorür. Da sich aber der Gehalt des Chlors und der Salzbilder im Allgemeinen nicht immer verdoppelt, sondern wie beim Sauerstoffe mitunter mit $1\frac{1}{2}$ steigt, z. B. beim Eisen, Mangan, Uran, so würde man nicht Bichlorür sagen können, sondern müßte sagen Sesquichlorür. Berzelius hat solche Ausdrücke gewählt, welche, wie Oxydul und Oxyd, an keine bestimmte Zifferzahl gebunden sind, und giebt den Namen der Salzbilder die Endigung ür, wenn das Salz einem Oxydulsalze, und die Endigung id, wenn es einem Oxyd entspricht, z. B. Eisenchlorür, Eisenchlorid, Quecksilberiodür, Quecksilberiodid. Für die Metalle, welche blos einen Verbindungsgrad haben, werden nach Umständen verschiedene Benennungen, z. B. bald Chlorkalium und bald Kaliumchlorid, gebraucht. Die erstere ist die allgemeine Benennung für mehrere mögliche Verbindungsgrade, sie giebt aber keinen Anlaß zu Verwirrungen, wenn blos eine Verbindung vorhanden ist.

Doppelte Haloïdsalze werden gebildet, a) von zwei Haloïdsalzen, in welchen der Salzbilder ein und derselbe ist, die Metalle aber von entgegengesetzten elektrischen Eigenschaften, z. B. von Chlornatrium und Chlorgold, von Fluorkalium und Fluorkiesel. Diese werden dann, mit dem Namen des elektro-negativen Körpers voran, benannt: Chlorgoldkalium, Fluorkieselkalium; b) aus zwei Haloïdsalzen, in welchen ein und dasselbe Metall mit verschiedenen Salzbildern enthalten ist, z. B. das Doppelsalz von Fluorbaryum mit Chlorbaryum, von Fluorblei mit Chlorblei; diese erhalten dann die Namen Chlorfluorbaryum, Chlorfluorblei.

Es giebt aber noch eine Art von Doppelsalzen, welche aus einem Haloïdsalze und einem Sauerstoffsalze bestehen. Solche sind

z. B. die Verbindung von Chlorblei mit kohlens. Bleioxyd, von Fluorcalcium und kieselsaurer Kalkerde, von Fluoraluminium und kieselsaurer Thonerde (Topas), und die von Wöhler entdeckten Doppelsalze von salpetersaurem Silberoxyd theils mit Cyansilber und theils mit Cyanquecksilber. Das Vorhandenseyn dieser Doppelsalze zeigt genügend, wie unrichtig es seyn würde, die Haloïdsalze nicht als Salze zu betrachten.

Amphidsalze. a) Sauerstoffsalze. Diese Classe ist die zahlreichste und am besten gekannte. Man theilt diese Salze ein in alkalische, Erd- und in eigentliche Metallsalze. Das Alkali, die Erde oder das Metalloxyd, die ein Salz bilden helfen, nennt man die Basis des Salzes, und nach ihr wird letzteres benannt, dergestalt, daß man derselben den Namen der Säure als Beiwort vorausschickt, z. B. schwefelsaures Kali, schwefligsaures Kali, schwefelsaures Eisenoxydul.

Zwei oxydirte Körper verbinden sich, mit Ausnahme höchst weniger Fälle, immer so mit einander, daß der Sauerstoffgehalt des einen ein Multiplum nach einer ganzen Zahl vom Sauerstoffgehalte des andern Oxyds ist; es steht also auch der Sauerstoff der Base, welche zur Neutralisation einer bestimmten Quantität Säure erfoderlich ist, mit dem Sauerstoffe der Säure in einem solchen Verhältnisse, es wird also die Menge der zur Neutralisation der Säuren erfoderlichen Base durch den Sauerstoffgehalt derselben bestimmt, d. h. die Säuren haben für alle Basen einerlei Sättigungscapacität, oder mit andern Worten: die Mengen der verschiedenen Basen, welche zur Sättigung einer gegebenen Gewichtsmenge von einer und derselben Säure erfoderlich sind, müssen immer dieselbe Menge Sauerstoff enthalten. Die Schwefelsäure z. B. erfodert, wenn sie sich mit andern oxydirten Körpern zu völlig gesättigten Verbindungen vereinigen soll, genau $\frac{1}{3}$ soviel Sauerstoff in denselben, als die gesättigte Menge Säure enthält. 100 Th. Schwefelsäure enthalten 40,14 Schwefel und 59,86 Sauerstoff, ein Drittel des letztern ist 19,96. Diese Zahl, oder nach Einigen in runder Zahl 20, ist die Sättigungscapacität der Schwefelsäure, d. h. diejenige Quantität Alkali, Erde oder Metalloxyd, welche 100 Th. Schwefelsäure sättigen soll, muß 19,96 oder in runder Zahl 20 Th. Sauerstoff enthalten. Die Salpetersäure besteht aus

26,17 Stickstoff und 73,83 Sauerstoff; ihre Sättigungscapacität ist $\frac{1}{5}$ ihres Sauerstoffs, oder 14,76, d. h. diejenige Quantität Base, sie sey Alkali, Erde oder Metalloxyd, welche 100 Th. Salpetersäure sättigen soll, muß 14,76 Sauerstoff enthalten u. s. w.

Es ist klar, daß, wenn man die Sättigungscapacität einer Säure kennt, es sich leicht berechnen läßt, wieviel dieselbe von jedem oxydirten Körper, dessen Sauerstoffgehalt bekannt ist, aufnehmen wird, um mit demselben eine neutrale Verbindung zu bilden, und das Resultat dieser Berechnung ist immer zuverlässiger, als das Resultat einer unmittelbaren Analyse, weil die Berechnung der Sättigungscapacität sich auf solche Analysen gründet, die am leichtesten das sicherste Resultat geben können.

Beispiele. Das Kali besteht nach Berzelius aus 83,05 Kalium und 16,95 Sauerstoff, es werden also zur Sättigung von 100 Th. trockner Schwefelsäure erfoderlich seyn 117,76 Th. Kali. 16,95 Sauerstoff sind nämlich in 100 Th. Kali enthalten, es werden aber zur Neutralisation von 100 Th. Schwefelsäure 19,96 Th. Sauerstoff in der Basis erfodert, und diese sind in 117,76 Kali enthalten, denn : 16,95 : 100 = 19,96 : 117,76.

100 Th. schwefels. Kali bestehen aus 54 Kali und 46 Schwefelsäure. Da in 100 Kali 16,95 Sauerstoff enthalten sind, so finden sich in den 54 Kali 9,153; in den 46 Schwefelsäure, welche wie wir gesehen haben 59,86 Procent Sauerstoff enthält, sind 27,555 Sauerstoff enthalten, denn 100 : 16,95 = 54 : 9,153; ferner 100 : 59,86 = 46 : 27,555. Der Sauerstoff des Kalis in dem schwefelsauren Kali verhält sich demnach zu dem Sauerstoffe der in diesem Salze enthaltenen Schwefelsäure wie 1 : 3, denn 9,153 : 27,555 = 1 : 3. Die Sättigungscapacität der Schwefelsäure ist also $\frac{1}{3}$ ihres Sauerstoffgehalts.

Wie viel Kupferoxyd ist erfoderlich, um 100 Th. Schwefelsäure zu neutralisiren, wenn das Kupferoxyd 20,175 Sauerstoff enthält? 20,175 : 100 = 19,96 : 99.

Es soll die Sättigungscapacität der Essigsäure aus dem essigsauren Kali bestimmt werden, dessen Zusammensetzung durch Analyse gefunden worden ist.

Das essigsaure Kali besteht in geraden Zahlen aus 48 Kali und 52 Essigsäure.

Wenn wir zur Erleichterung der Rechnung statt 16,95, volle

17 Procent Sauerstoff in dem Kali annehmen, so sind in den 48 Kali 8,16 Sauerstoff enthalten. Demzufolge erfodern die 52 Essigsäure, welche mit den 48 Kali verbunden sind, 8,16 Sauerstoff in der Base, 100 Essigsäure verlangen also 15,69, beinahe genau übereinstimmend mit der von Berzelius angegebenen Zahl 15,665, durch welche nämlich die Capacität der Essigsäure bestimmt wird. Da nun die Essigsäure 46,99 Procent Sauerstoff enthält, so ist die Capacität der Essigsäure $\frac{1}{3}$ ihres Sauerstoffes. 100 Th. Essigsäure erfodern also von einer beliebigen Base so viel, daß 15,665 Sauerstoff in derselben enthalten sind. Der Baryt z. B. besteht aus 89,55 Baryum und 10,45 Sauerstoff; wenn also 10,45 Sauerstoff in 100 Baryt enthalten sind, so finden sich die zur Sättigung von 100 Essigsäure erfoderlichen 15,665 Sauerstoff in 149,85 Baryt. 10,45 : 100 = 15,665 : 149,85, wornach sich also die Zusammensetzung des essigsauren Baryts berechnen läßt, und eine Analyse desselben, welche sehr abweichende Resultate gegeben hat, kann nicht richtig seyn.

Es wird gefragt, wie viel essigsaurer Baryt erfoderlich ist, um 100 Th. schwefelsaures Kali zu zerlegen?

100 Th. schwefelsaures Kali bestehen, wie wir oben gesehen haben, aus 54 Kali und 46 Schwefelsäure. 100 Th. Schwefelsäure erfodern aber 19,96 Sauerstoff in der Base, es werden also die 46 Th. Schwefelsäure 9,1816 Sauerstoff in der Base erfodern. 10,45 Sauerstoff sind aber in 100 Baryt enthalten, es finden sich demnach die gefoderten 9,1816 Sauerstoff in 87,86 Baryt. 10,45 : 100 = 9,1816 : 87,86. Da wir die Zusammensetzung des Baryts kennen und wissen, daß in 100 Th. desselben 40 Essigsäure und 60 Baryt enthalten sind, so können wir auch leicht berechnen, in wie viel essigsaurem Baryt die gefoderten 87,86 Baryt enthalten sind; wenn nämlich 60 Baryt in 100 essigsaurem Baryt enthalten sind, so finden sich die 87,86 Baryt in 146,5 essigsaurem Baryt. 60 : 100 = 87,86 : 146,5.

Es ist einleuchtend, daß man auch umgekehrt, wenn die Sättigungscapacität einer Säure bekannt ist, aus der Menge Basis, welche zur Neutralisation der Säure erfoderlich ist, den Sauerstoffgehalt in dem Oxyde berechnen könne; z. B. die Sättigungscapacität der Schwefelsäure ist bekannt, nämlich 19,96; um 100 Th. Schwefelsäure zu sättigen, sind in dem angestellten Versuche 117,76 Kali

verbraucht worden, welche demzufolge die von der Schwefelsäure in der Base gefoderten 19,96 Sauerstoff enthalten müssen. Wenn aber 117,76 Kali 19,96 Sauerstoff enthalten, so enthalten 100 Kali 16,95 Sauerstoff, nämlich 117,76 : 19,96 = 100 : 16,95. Das Kali besteht also in 100 Th. aus 16,95 Sauerstoff und 83,05 Kalium. Auf diese Art ist der Sauerstoffgehalt in mehreren Oxyden, welche nicht unmittelbar analysirt werden konnten, gefunden und bestimmt worden. Das Einzige, was sich bei einem Salze nicht berechnen läßt, ist sein Gehalt an Krystallwasser, der durch Versuche gefunden werden muß, und obschon der Sauerstoff dieses Wassers immer ein Multiplum und selten ein Submultiplum vom Sauerstoffe der Basis ist, so ist doch dieses Multiplum bei den verschiedenen Salzen, welche von einer Basis gebildet werden können, sehr veränderlich. Ja auch bei einem und demselben Salze kann die Menge des Krystallwassers veränderlich seyn, je nach Verschiedenheit der Temperatur, bei welcher das Salz anschießt, wobei es sehr häufig auch eine andere Krystallform annimmt, z. B. Borax, Glaubersalz.

Aus der gleichen Sättigungscapacität einer Säure für alle Basen folgt, daß die Menge verschiedener Basen, welche zur Sättigung einer gewissen Säure erfoderlich ist, immer in einem bestimmten Verhältnisse mit denjenigen Quantitäten derselben Basen, die zur Sättigung einer andern Säure erfodert werden, steht, so daß man von der bekannten Menge der Bestandtheile in einigen Salzen einen ziemlich sichern Schluß auf ihre Mengen in andern Salzen machen kann, wo man sie vorher nicht kannte. So verhält sich z. B. die Menge Kali, welche 100 Th. Schwefelsäure sättigt, zu der Menge Natron, welche eben so viele Theile dieser Säure sättigt, wie sich das Kali zu dem Natron verhält, welche beide 100 Th. Salpetersäure sättigen. Wenn nun die Sättigungscapacität der Schwefelsäure 19,96, die der Salpetersäure aber 14,76 beträgt, so folgt daraus, daß diejenige Menge Kali, welche 19,96 Sauerstoff enthält, zu einer Menge Natron, Baryterde oder irgend einer andern Basis, deren Sauerstoffgehalt 19,96 ist, sich verhalten müsse, wie eine 14,76 Sauerstoff haltende Menge Kali sich verhält zu einer Menge Natron, Baryt oder irgend einer andern Basis, welche 14,76 Sauerstoff enthält. Daher kommt es, daß zwei in Wasser aufgelöste neutrale Salze, wenn man sie mit einander mischt, ihre Neutralität beibehalten, selbst wenn sie einander zerlegen. Werden z. B. schwefelsaures Kali und

salpetersaurer Baryt in der Auflösung mit einander gemischt, so wird so viel Baryt von der Salpetersäure sich lostrennen, und so viel schwefelsauren Baryt bilden, daß sein Sauerstoff auf 100 Schwefelsäure 19,96 betrage; das aus der neutralen Verbindung mit der Schwefelsäure ausscheidende Kali wird dagegen so viel salpetersaures Kali bilden, daß sein Sauerstoff auf 100 Salpetersäute 14,76 betrage, d. h. die beiden neugebildeten Salze sind eben so neutral, als die, welche zersetzt wurden.

Gewisse Salze haben die Eigenschaft, mit einem bestimmten Ueberschusse von Säure sich zu verbinden und mit dieser überschüssigen Säure zu krystallisiren. Diese Salze schmecken sauer, reagiren wie Säuren und werden daher saure Salze genannt. In denselben sind die Basen gemeiniglich entweder mit 1½ oder mit 2, 3, 4 mal so viel Säure als in dem neutralen Salze vereinigt, und so viel man bis jetzt gefunden hat, giebt es zwischen diesen keine Zwischenstufen. Wollaston hat einen sehr einfachen Versuch angegeben, wodurch sich diese Multipla in der Zusammensetzung der sauren Salze beweisen lassen. Man wägt z. B. zwei gleiche Theile saures oxalsaures Kali ab, verbrennt den einen Theil zu Asche, und sättigt dann den andern damit, welcher dadurch völlig neutral wird. — Von dieser Art der Salze sind z. B. das saure schwefelsaure Kali, das saure weinsteinsaure Kali (Cremor Tartari) u. a.

Andere Salze haben das Eigenthümliche, daß sie mit einem Ueberschusse an Basis krystallisiren und niedergeschlagen werden. Diese nennt man basische, oder mit Basis übersättigte Salze, z. B. das basische essigsaure Bleioxyd (Bleiessig). In den basischen Salzen ist die Säure mit 1½, 2, 3, 4, 6 bis 12 mal so viel Basis gesättigt, als sie im neutralen Salze von derselben Basis aufnimmt. Aus der Sättigungscapacität der Säure, verglichen mit ihrem Sauerstoffgehalte, lassen sich die Verhältnisse berechnen, in welcher sie mit Basis übersättigt werden kann oder nicht. Z. B. die Schwefelsäure und überhaupt alle diejenigen Säuren, welche in ihren neutralen Verbindungen 3 mal so viel Sauerstoff als die Basis enthalten, nehmen nicht gern 2, und vielleicht nie 4 mal so viel Basis auf, als sich im neutralen Salze befindet, sondern nehmen 1½, 3, 6 und 12 mal soviel davon auf. Dagegen können solche Säuren, welche doppelt oder 4 mal soviel Sauerstoff, als die neutralisirende Basis enthalten, in den basischen Salzen nicht das 1½ oder 3 fache von

der im neutralen Salze befindlichen Basis aufnehmen, sondern sie verbinden sich stets mit der 2, 4 oder 8 fachen Menge dieser Basis, weil, wie oben angeführt worden ist, zwei oxydirte Körper sich beinahe immer so mit einander verbinden, daß der Sauerstoffgehalt des einen ein Multiplum noch einer ganzen Zahl vom Sauerstoffgehalte des andern Oxyds ist. Dieses kann aber nicht eintreffen, wenn z. B. die Schwefelsäure, welche in ihren neutralen Verbindungen 3 mal so viel Sauerstoff, als die Basis enthält, aufnimmt, in ihren basischen Salzen 2 mal so viel Basis als in den neutralen aufnimmt.

Zuweilen verbindet sich eine Säure mit zwei Basen, zuweilen auch eine Base mit zwei Säuren. Dergleichen Salze nennt man Doppelsalze, und solche Doppelsalze können sowohl auf nassem Wege, als auch auf trocknem durch Zusammenschmelzen erhalten werden; von letzteren hat Berthier (Poggend. Ann. 1828. Nr. 9. S. 100.) mehrere beschrieben. Von dieser Art sind der Alaun, aus schwefelsaurem Kali und schwefelsaurer Thonerde bestehend; das Seignettesalz (Tartarus natronatus), aus weinsaurem Kali und weinsaurem Natron zusammengesetzt u. m. a. Die Doppelsalze, welche aus zwei Basen mit einer Säure bestehen, sind die gewöhnlichsten und werden Doppelsalze mit einer Säure genannt; diejenigen, welche eine Basis mit zwei Säuren enthalten, nennt man Doppelsalze mit einer Basis. Wenn solche Doppelsalze einen eigenen bestimmten Namen haben, so bedient man sich desselben gern, um einer langen, oft übelklingenden, aus mehreren Worten zusammengesetzten Benennung auszuweichen, z. B. Alaun für schwefelsaure Kali-Thonerde, Seignette-Salz für weinsteinsaures Kali-Natron.

Jede Säure kann mit jeder Basis ein Salz geben. Dennoch findet man die eine oder die andere Ausnahme davon, indem z. B. die Thonerde sich nicht mit der Kohlensäure verbinden kann. Die Anzahl der einfachen Sauerstoffsalze findet man daher, wenn man die Zahl der Säuren mit der Zahl der Basen multiplicirt; diese Anzahl kann sich aber durch die Doppelsalze unendlich vergrößern. Man giebt sie über 2000 an. Der kleinste Theil dieser Salze ist untersucht, und manche Salze, welche möglich sind, haben vielleicht niemals existirt.

Man hat die Sauerstoffsalze eingetheilt in Neutralsalze, in welchen die Säure und die Basis einander auf das vollkommenste

gesättigt haben, welches bei den alkalischen und den meisten Erdsalzen der Fall ist, und in Mittelsalze, worin die Säure nicht so vollständig mit Basis gesättigt ist, daß sie als Säure zu reagiren aufhörte; von dieser Art sind die meisten Metallsalze und auch mehrere Erdsalze. Berzelius rechnet aber jetzt zu den neutralen Salzen alle diejenigen, in welchen der Sauerstoff der Säure und der Basis in demjenigen Verhältnisse steht, welches bei den neutralsten Verbindungen stattfindet, die eine Säure mit den Alkalien oder alkalischen Erden geben kann. So betrachtet z. B. Berzelius den Alaun als ein neutrales Salz, wiewohl derselbe stark als Säure reagirt, weil der Sauerstoff der Schwefelsäure, wie im neutralen schwefelsauren Kali und Natron, dreimal so viel beträgt, als der Sauerstoff der Basen zusammengenommen. Allein die Thonerde, als eine der schwächeren Basen, hebt nicht alle Eigenschaften der Säure auf, und deswegen behält der Alaun das Eigene, daß er sauer schmeckt und das Lackmuspapier röthet. Aber eben deswegen, scheint es, könne man weder den Alaun noch irgend ein anderes Salz, welches entweder als Säure oder als Base reagirt, mit einer das entgegengesetzte Verhalten andeutenden Benennung bezeichnen, und es neutral nennen; auch ist diese von Berzelius dem Worte neutral beigelegte Bedeutung, für die vielleicht ein passenderes Wort aufgefunden werden könnte, nicht allgemein angenommen worden.

Dieselbe Neigung, welche die Metalle zeigen, sich mit den nicht metallischen elementaren Stoffen (von Berzelius Metalloïde genannt) und mit einander zu verbinden, zeigen auch ihre Oxyde, und gewöhnlich, wiewohl nicht immer, findet man, daß die Oxyde vorzüglich in denjenigen Verhältnissen sich mit einander verbinden, worin ihre Radicale vorzugsweise Verbindungen eingehen. Daher verwandeln sich gewöhnlich Schwefel-, Selen- und Arsenmetalle durch Aufnahme von Sauerstoff in neutrale schwefelsaure, selensaure und arsensaure Metallsalze, und überhaupt hängt das gegenseitige Verbindungsbestreben der Oxyde von dem der Radicale auf eine solche Weise ab, daß die Dazwischenkunft des Sauerstoffs nur dieses Bestreben vermehrt, und es thätiger macht durch die größere Auflöslichkeit der Oxyde, weil diese in flüssigem Zustande besser auf einander wirken können.

Auch Wasser verbindet sich mit den Metalloxyden. Gegen die sauren spielt es die Rolle einer Basis, und bildet mit ihnen wasserhaltige Sauerstoffsäuren, z. B. das Vitriolöl; gegen die basischen

Oxyde aber vertritt es die Stelle einer Säure, daher man diese Verbindung wohl wassersaure Salze nennen könnte, sie aber mit dem Namen Hydrat bezeichnet, z. B. das ätzende Kali Kalihydrat. Das Wasser steht jedoch genau auf der Grenze oder im Uebergange zwischen Säuren und Basen, es ist also auf der einen Seite die schwächste aller Säuren, welche, mit höchst wenigen Ausnahmen, von allen andern Oxyden, welche möglicherweise die Rolle einer Säure spielen können, ausgetrieben wird. Daher kommt es, daß die wasserhaltigen Sauerstoffsäuren nichts von ihren sauren, und die mit Wasser verbundenen Salzbasen nichts von ihren basischen Eigenschaften verlieren, welche noch eher durch die Gegenwart des Wassers erhöht werden. Mit dem Namen Hydrat (von ὕδωρ) bezeichnet man indeß in der lateinischen Nomenclatur nur diejenigen Verbindungen, in welchen das Wasser als Säure betrachtet wird; wir können deshalb nicht die wasserhaltigen Säuren Hydrate nennen. Die Hydrate sind am gewöhnlichsten so zusammengesetzt, daß der Sauerstoff des Wassers und der Salzbasis gleich groß ist. Bisweilen ist der Sauerstoff des Wassers ein Submultiplum von dem Sauerstoffe des basischen Oxyds, es ist aber kein Beispiel bekannt, wo er ein Multiplum davon ist. Einige Hydrate halten das Wasser mit einer solchen Affinität fest, daß es durch die strengste Hitze nicht ausgetrieben werden kann, z. B. Kali, Natron, Baryterde, Strontianerde; andere lassen es in der Glühhitze fahren, und noch andere bei einer noch nicht zum Glühen steigenden Hitze; einige geben sogar ihr Wasser ab, wenn sie unter Wasser bis zum Kochpunkte desselben erhitzt werden, z. B. die Hydrate des Zinnoxyduls und des Kupferoxyds. Die Hydrate der Metalloxyde haben oft eine andere Farbe, als das Oxyd selbst; so sind die Hydrate des Zinnoxyduls und des Eisenoxyduls weiß, während die reinen Oxyde schwarz sind; das Hydrat des Kupferoxyds ist azurblau und das reine Oxyd ist schwarz. Einige Chemiker haben geglaubt, daß diese Hydrate als solche mit Säuren zu Salzen verbunden werden könnten, ungefähr so, als wenn das Hydrat eine einzige Base wäre. Dies ist aber nicht richtig. Die Hydrate sind, wie erwähnt, als Salze zu betrachten, worin das Wasser die Säure ist, die aber von jeder andern Säure verjagt wird, und das in den neutralen Salzen enthaltene Wasser ist das, was wir Krystallwasser nennen, und es kommt davon kein Theil der Basis mehr zu als dem andern Bestandtheile des Salzes.

Es ist schon bei den Haloïdsalzen auf den wesentlichen Unterschied in den theoretischen Ansichten über die Haloïdsalze und die Sauerstoffsalze aufmerksam gemacht worden, und der Widerspruch in der Theorie hat nicht unbeachtet bleiben können. Dulong hat nun diesen Widerspruch dadurch zu heben gesucht, daß er alle wasserhaltigen Sauerstoffsäuren als Wasserstoffsäuren betrachtet, indem er den Sauerstoff des Wassers der Säure zurechnet, und daraus, mit dem Sauerstoffe und dem brennbaren Radicale der Säure, das zusammengesetzte Radical einer Wasserstoffsäure, d. i. einen Salzbilder macht. Als Salzbilder haben wir Chlor, Brom, Jod und Fluor kennen gelernt, es gehören aber auch dahin Cyan und Schwefelcyan, welche zwar zusammengesetzt sind, sich jedoch hinsichtlich der Verbindungsfähigkeit mit dem elementaren Wasserstoffe wie einfache Stoffe verhalten, also zusammengesetzte Salzbilder sind. Dulong betrachtet nun z. B. die wasserhaltige Schwefelsäure als aus einem solchen zusammengesetzten Radical und Wasserstoff bestehend. Wenn bei der Cyanwasserstoffsäure das zusammengesetzte Radical aus Stickstoff und Kohlenstoff besteht, so besteht das zusammengesetzte Radical der Schwefelsäure aus Schwefel und Sauerstoff, nur ist der Gehalt des letztern um $\frac{1}{3}$ vermehrt, weil zu dem Sauerstoffe der Schwefelsäure, diese als Sauerstoffsäure betrachtet, noch der Gehalt an Sauerstoff aus dem Wasser, dessen Wasserstoff die Wasserstoffsäure bildet, hinzukommt. Wenn diese Wasserstoffsäure sich mit einem Metalle, z. B. Kalium, verbindet, so wird nur der Wasserstoff ausgeschieden, und das Kalium verbindet sich mit dem zusammengesetzten Salzbilder. Kommt die Säure mit Kali in Berührung, so wird dieses auf dieselbe Art, wie es bei den Haloïdsalzen erwähnt worden ist, von dem Wasserstoffe der Säure zu Kalium reducirt, welches auch jetzt erst mit dem Radical der Wasserstoffsäure sich verbindet. Die in beiden Fällen erzeugte Verbindung ist nun nicht als aus Kali und wasserfreier Schwefelsäure, sondern als aus Kalium und dem Radical der Wasserstoffsäure bestehend anzusehen, und das hierbei frei werdende Wasser wird nicht aus der Säure ausgeschieden, sondern von dem Wasserstoffe der Säure und dem Sauerstoffe des zu Kalium reducirten Kalis gebildet.

Ob diese Ansicht Dulong's richtiger sey als die bisherige, ist nicht leicht zu bestimmen, auch ist es, wie Berzelius bemerkt, nicht nothwendig, daß eine von diesen beiden Ansichten richtiger sey,

als die andere, weil in dem Salze weder Säure, Basis, noch ein zusammengesetzter Salzbilder vorhanden ist, und das Salz selbst das Product vom Gleichgewichte der entgegengesetzten Kraftäußerungen ist. Bei der Zersetzung des Salzes beruht es auf der Zersetzungsmethode, ob es in Säure und Basis zersetzt wird, oder ob es in elektro-positives Metall, welches abgeschieden wird, und in einen Salzbilder, welcher in einer neuen Verbindung bleibt, zerlegt wird, z. B. wenn ein Kupfersalz von Eisen zersetzt und Kupfer abgeschieden wird, oder wenn die elektrische Säule das Metall auf dem negativen Pole, den Sauerstoff mit der Säure, d. h. die Bestandtheile des zusammengesetzten Salzbilders, auf dem positiven Pose abscheidet; diese verschiedenen Erklärungen sind folglich nur Vorstellungsarten, welche zu demselben Resultate führen, und von welchen eine jede richtig ist in Beziehung auf die Zersetzungs- oder Zusammensetzungsweise, welche für ein gegebenes Salz angewandt wird, und welche folglich gleich richtig seyn müssen.

b) Schwefelsalze. Die mit Schwefel verbundenen Metalle (Schwefelmetalle) können sich gerade so wie die mit Sauerstoff verbundenen Metalle (Metalloxyde) mit einander verbinden. Diese Verbindungen finden hauptsächlich, hier wie dort, zwischen elektro-negativen und elektro-positiven Schwefelmetallen statt, und stellen Körper dar, von denen viele in Wasser auflöslich sind, und daraus in Krystallform erhalten werden können. Die Schwefelungsstufen der elektro-positiven Metalle, welche den basischen Oxyden entsprechen (d. i. die, welche durch wechselseitige Zersetzung des basischen Oxyds mit Schwefelwasserstoffgas entstehen, dadurch nämlich, daß der Wasserstoff sich mit dem Sauerstoffe zu Wasser verbindet, und der dem ausgetriebenen Sauerstoffe entsprechende Antheil Schwefel sich mit dem positiven metallischen Radicale vereinigt) spielen in diesen Verbindungen die Rollen der Basen. Die höheren Schwefelungsstufen der elektro-positiven Metalle besitzen dieses Vermögen nicht, und sie verhalten sich in dieser Hinsicht wie die Hyperoxyde; sie verbinden sich mit keinem andern Schwefelmetall, können aber ihren Schwefelüberschuß an andere Metalle absetzen. Die Schwefelungsstufen der elektro-negativen Metalle, deren Zusammensetzung mit der der Metallsäuren proportional ist, verbinden sich nach Art der Säuren mit den elektro-positiven Schwefelmetallen, auf eine solche Weise und in solchen Verhältnissen, daß, wenn der Schwefel gegen gleich viele

Partikeln Sauerstoff ausgetauscht werden würde, irgend eins von den Salzen entstünde, welche die nämlichen Radicale in ihrem oxydirten Zustande hervorbringen können.

Die elektro-negativen Schwefelmetalle, von welchen man durch Erfahrung weiß, daß sie diese Art von Verbindungen mit dem Schwefel eingehen können, sind die des Selens, des Arsens, des Wolframs, des Molybdäns, des Antimons, des Tellurs, des Zinns und des Goldes, wozu noch die des Platins und des Rhodiums kommen. Von Chrom, Titan und Tantal kennt man dergleichen Verbindungen noch nicht. Auch der Schwefelwasserstoff, der Schwefelkohlenstoff und der Schwefelcyanwasserstoff verhalten sich in dieser Hinsicht wie die elektro-negativen Schwefelmetalle.

Sowie elektro-positive Oxyde sich zuweilen mit einander verbinden, so vereinigen sich auch bisweilen elektro-positive Schwefelmetalle, z. B. Schwefeleisen mit Schwefelkupfer, und die Natur stellt davon im Mineralreiche eine ziemlich große Anzahl in Krystallform dar. Sie sind größtentheils so zusammengesetzt, daß, wenn sie oxydirt werden, ein schwefelsaures Doppelsalz daraus entsteht. Sie entsprechen Doppelsalzen von zwei Basen mit einer Säure. Sehr selten kommen deren drei, auf eine solche Weise verbunden vor, daß sie für eine einzige und wirklich chemische Verbindung angesehen werden können.

Die Arten, Schwefelsalze zu erhalten, können mannigfach seyn. 1) z. B. in Wasser aufgelöstes Schwefelkalium wird mit dem elektro-negativen Schwefelmetall verbunden, welches sich dann in der Flüssigkeit auflöst, bis das Schwefelkalium gesättigt ist, worauf dann dieses Salz angewandt wird, um durch doppelte Zersetzung mit einem Sauerstoffsalze, mit irgend einer andern Salzbasis, das Radical derselben in den Zustand eines Schwefelsalzes zu versetzen. 2) In Wasser aufgelöstes wasserstoffschwefliges Schwefelkalium wird mit dem gepulverten elektro-negativen Schwefelmetall vermischt, welches sich dann auflöst und Schwefelwasserstoffgas mit Aufbrausen austreibt, gerade so, wie wenn kohlensaures Gas mit Aufbrausen von einer stärkern Sauerstoffsäure ausgetrieben wird. 3) Auflösung des elektro-negativen Schwefelmetalls in kaustischem Alkali; dabei oxydirt sich das Metall auf Kosten des Kalis zu Säure, welche sich mit einem andern Theile des Kalis zu einem metallsauren Salze verbindet. Das hierbei reducirte Kalium verbindet sich mit dem Schwe-

fel, welcher sich von dem elektro-negativen Metalle trennte, zu Schwefelkalium, welches dann mit einem unzersetzten Theile des Schwefelmetalles in Verbindung tritt. Z. B. Schwefelarsen löst sich sehr leicht in kaustischem Kali auf; ein Theil des Schwefelarsens wird dabei auf die Weise zersetzt, daß sich das Arsen auf Kosten des Kalis zu arseniger Säure oxydirt, und der Schwefel, welcher das Arsen frei werden läßt, verbindet sich mit dem Kalium des Kalis zu Schwefelkalium. Die Auflösung, welche dann erhalten wird, besteht immer aus einem mit einem Schwefelsalze gemengten Sauerstoffsalze. In dem hier angeführten Beispiele ist arsenigsaures Kali dieses Sauerstoffsalz, und man muß bemerken, daß es immer das elektro-negative Metall und nicht der Schwefel ist, welches dabei die Säure in dem Sauerstoffsalze bildet. 4) Wenn in Wasser aufgelöstes wasserstoffschwefliges Schwefelkalium mit einer Metallsäure vermischt wird, so wird letztere auf Kosten der Schwefelwasserstoffsäure zu einem Schwefelmetalle reducirt, welches sich mit Schwefelkalium vereinigt. Da aber der Schwefelwasserstoff durch die Oxydation seines Wasserstoffs auf Kosten der Metallsäure keine zur Sättigung des in der Flüssigkeit befindlichen Schwefelkaliums hinreichende Menge des elektro-negativen Schwefelmetalles hervorzubringen vermag, so wird ein Antheil Schwefelkalium zersetzt, dessen Kalium sich durch die Metallsäure zu Kali oxydirt, während das elektro-negative Metall seinen Sauerstoff gegen den Schwefel des Kaliums austauscht. Das so neugebildete Kali verbindet sich mit einem Theile der Metallsäure zu einem Salze, und wird deshalb sehr selten in der Flüssigkeit frei. Auch in diesem Falle wird folglich ein Sauerstoffsalz zugleich mit dem Schwefelsalze gebildet. Wird der Versuch mit wasserstoffschwefligem Schwefelammonium (Hydrothionammonium) und mit arseniger Säure, oder mit Zinnoxydhydrat gemacht, so bemerkt man das Freiwerden des Alkalis, denn die Affinität des Ammoniaks zum Zinnoxyd oder zur arsenigen Säure ist zu schwach, um damit ein Salz hervorbringen zu können. Die Flüssigkeit riecht deshalb nachher stark nach Ammoniak. 5) Diese Verbindungen können auch auf trocknem Wege erhalten werden, wenn z. B. das elektro-negative Schwefelmetall in gehöriger Proportion mit kohlensaurem Alkali vermischt, und in einem bedeckten Gefäße erhitzt wird. Die Kohlensäure wird ausgetrieben, und das Alkali wirkt auf das Schwefelmetall gerade wie auf nassem Wege, es vertauscht einen Theil seines Sauerstoffs mit

Schwefel, und bildet ein zusammengeschmolzenes Gemenge eines Sauerstoffsalzes von Kali und der Metallsäure mit Schwefelsalz von Schwefelkalium und dem Schwefelmetalle. In den meisten Fällen können diese dann durch Auflösung und Krystallisation getrennt werden. 6) Eine Methode, welche nach Berzelius vor allen andern den Vorzug verdient, wenn sie angewandt werden kann, ist folgende. Durch eine concentrirte neutrale Auflösung eines Sauerstoffsalzes wird so lange Schwefelwasserstoff geleitet, als noch vom Gase absorbirt wird, und bei gewissen Salzen, z. B. den tellursauren und selensauren, so lange, bis sich ein Niederschlag bildet, der sich beim Umschütteln nicht mehr auflöst. Nach diesem Punkte würde das Schwefelmetall durch das Schwefelwasserstoffgas ausgefällt werden, welches dann seine Stelle einnimmt. Indessen sind es eigentlich nur die Salze der metallischen Säuren, mit welchen diese Methode, Schwefelsalze zu erhalten, glückt. Statt des Schwefelwasserstoffs kann man auch wasserstoffschwefliges Schwefelammonium anwenden, wenn das Sauerstoffsalz eine alkalische Basis hat, wobei das dabei frei werdende Ammoniak und der Ueberschuß von zugesetztem Ammoniaksalz durch Destillation abgeschieden werden kann.

Die nach der unter 1) und 2) aufgeführten Methode bereiteten Schwefelsalze geben, wenn ihre wäßrigen Auflösungen mit einer Säure vermischt werden, Schwefelwasserstoffgas, welches mit Aufbrausen entweicht, und Schwefelmetall, welches niederfällt. Es ist wahrscheinlich, daß diese Zersetzung mit vielen dieser Verbindungen so eingerichtet werden kann, daß der Schwefelwasserstoff und das Schwefelmetall, wenigstens eine Zeit lang, in Verbindung blieben, und eine Doppelsäure bildeten, ähnlich der aus Schwefelkohlenstoff und Schwefelwasserstoff; aber dies ist noch nicht hinreichend untersucht. Die Schwefelsalze, welche nach 3), 4) und 5) bereitet werden, werden von Säuren auf die Art zersetzt, daß das elektro-negative Schwefelmetall ohne alle Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas gefällt wird, gleichsam als wäre es ohne alle Zersetzung in dem Alkali aufgelöst gewesen, und nur durch dessen Sättigung gefällt worden. Die Ursache hiervon liegt darin, daß der Schwefelwasserstoff, welcher durch Oxydation von Schwefelkalium auf Kosten des Wassers gebildet werden mußte, entweder nicht gebildet, oder in dem Bildungsaugenblicke dadurch zersetzt wird, daß Kalium den Sauerstoff der Metallsäure aufnimmt, und den Schwefel seinem Radicale wie-

vergiebt. Dessen ungeachtet ist es oft leicht, die Gegenwart des metallsauren Salzes in der Flüssigkeit dadurch zu beweisen, daß man die Auflösung z. B. mit Kupferoxydhydrat vermischt; das Kalium in dem Schwefelsalze oxydirt sich dann auf Kosten des Kupferoxyds, und es wird ein Schwefelsalz mit Schwefelkupfer zur Basis gefällt. Die Metallsäure findet man dann in der alkalischen Flüssigkeit aufgelöst, welche von dem unlöslichen Kupferschwefelsalze abfiltrirt werden kann. Bei den unter 6) aufgeführten Darstellungsmethoden erhält man das Schwefelsalz so zusammengesetzt, daß sich die Radicale der Säure und der Base mit eben so viel Volumen Schwefel, als sie an Sauerstoff verloren haben, verbinden, weshalb für die Zusammensetzung dieser Salze dasselbe gilt, was über die Sauerstoffsalze angeführt ist.

Alles hier von Schwefelmetallen Gesagte ist auch und in dem nämlichen Grade für Selen- und Tellurmetalle geltend.

Die Amphidsalze sind im Allgemeinen, hinsichtlich der Vereinigungsart und der Atomenzahl des Basenbilders, einander ähnlich; dadurch läßt sich das Princip für die Nomenclatur der Sauerstoffsalze durchgängig anwenden; die drei Schwefelungsstufen des Arsens heißen z. B. Unterarsenschwefel, Arsenigschwefel, Arsenikschwefel; eben so beim Selen und Tellur. Die Basen nennt Berzelius z. B. Schwefelkalium, Schwefelcalcium, und wenn sie dem Oxydul und Oxyd entsprechen, sagt man z. B. Schwefeleisen und Eisenschwefel, und im Allgemeinen gesprochen, Schwefelbasis, Schwefelalkali. Die Benennung für die Salze ist dann z. B. arsenikschwefliges, arsenigschwefliges Schwefelkalium, wasserstoffschwefliges Schwefelammonium, arsenigschwefliges Schwefeleisen (analog dem arsenigsauren Eisenoxydul) und arsenikschwefliger Eisenschwefel (analog dem arseniksauren Eisenoxyd). Giebt ein Radical eine höhere Schwefelverbindung, wie z. B. Molybdän einen der Molybdänsäure entsprechenden Molybdänschwefel und dann noch ein höheres elektro-negatives Schwefelmetall giebt, so erhält dieses den Namen z. B. Molybdänüberschwefel und molybdänüberschwefliges Schwefelkalium.

Darstellung einiger Schwefelsalze. Wasserstoffschwefliges Schwefelkalium (Hydrothionkali) erhält man, wenn wasserfreies kohlensaures Kali in eine tubulirte Retorte gelegt, und ein Strom von Schwefelwasserstoffgas durch die Retorte geleitet wird. Wenn die atmosphärische Luft vom Schwefelwasserstoffgase ausgetrieben ist,

erhitzt man die Retorte, bis das Salz zu glühen anfängt. Es wird vom durchströmenden Gase zersetzt, die Masse wird schwarz und kommt ins Kochen, welches so lange fortfährt, als noch ein Theil kohlensaures Kali unzersetzt ist. Man fährt so lange fort die Masse im Schwefelwasserstoffgase zu erhitzen, als noch etwas Wasser dem entweichenden Gase folgt, oder so lange als das Kochen anhält. Man läßt dann das Gas fortwährend durchströmen, bis der Apparat kalt geworden ist. Das erhaltene Salz, welches im geschmolzenen Zustande schwarz erschien, wird nach dem Erkalten weiß, oder wenn die Luft nicht vollkommen abgehalten war, schwach gelblich und krystallinisch. Das Schwefelkalium ist darin mit Schwefelwasserstoff in einem solchen Verhältnisse verbunden, daß beide gleichviel Schwefel enthalten.

Wasserstoffschwefliges Schwefelammonium wird auf dieselbe Weise bereitet. Es wird sowohl in der Medicin als als Reagens gebraucht.

Gegen die Haloïdsalze hat v. Bonsdorff (Schw. J. XIX. 1827. S. 321.) die Ansicht aufgestellt, daß durch Verbindung der elementaren Stoffe mit den sogenannten Salzbildern Säuren und Basen gebildet würden, aus deren Vereinigung erst Salze entstehen. Die Auflösung des Quecksilberchlorids (ätzenden Sublimats) röthe das Lackmuspapier, das durch dieselbe geröthete Lackmuspapier werde aber durch Chlorkalium, — Natrium, — Lithium, — Baryum, — Strontium, — Calcium, — Magnesium, — Yttrium, — Cerium, — Mangan, — Nickel, — Kobalt u. s. w. wieder blau; jenes sey also eine Säure, dieses seyen Basen; durch Vereinigung derselben entstehen die Salze: chlorquecksilbersaures Kalium (richtiger wohl chlorquecksilbersaures Chlorkalium), chlorquecksilbersaures Natrium (Chlornatrium) u. s. w.

Noch entschiedener hat Boullay d. j. (Trommsd. N. J. XVI. 1. 1828. S. 122.) aus einer Reihe von Versuchen über die Jodmetalle den Schluß gezogen, daß diese sich in basische und saure trennen lassen, aus deren Verbindung wahre Salze entstehen, daß es jodwasserstoffsaure Jodmetalle gebe, die den wasserstoffschwefligen Schwefelmetallen analog sind, daß die Jodmetalle und Chlormetalle sich mit einander verbinden können, und daß der Begriff eines Salzes immer der Vereinigung zweier zusammengesetzten Körper entspreche.

Berzelius (8ter Jahresber. 1829. S. 139.) erinnert, daß Alles von der Bedeutung abhänge, welche man dem Worte Salz beilegt. Wenn man den Begriff über die gegenseitige Neutralisation der Bestandtheile festhält, so sind Salpeter und Kochsalz mit gleichem Rechte Salze, der Begriff eines Salzes sey demnach von ihm allein von den Eigenschaften des Körpers hergeleitet. Auf gleiche Weise verknüpfe er mit dem Begriff von Basis und Säure nichts, was die Zusammensetzung betrifft, sondern nur, was sich auf die Eigenschaften bezieht. Kali, Ammoniak und Strychnin sind Salzbasen; Phosphorsäure, Weinsäure, Schwefelcyanwasserstoffsäure sind Säuren, ungeachtet der großen Verschiedenheit sowohl in der Natur als der Anzahl der Bestandtheile; noch mehr: die Verbindung des Mangans mit 1 At. Sauerstoff ist eine Basis, und die Verbindung von 2 At. Mangan mit 5 At. Sauerstoff ist eine Säure. Halten wir diese Begriffe fest, so können wir kaustisches Natron und Kochsalz nicht zu derselben Classe von Körpern rechnen, aus dem Grunde, weil sie beide eine gleiche Anzahl von Bestandtheilen haben.

Zweite Abtheilung.

Bereitete und zusammengesetzte Mittel.

Acetum aromaticum. Aromatischer Essig.

Nimm: Rosmarinkraut,
Salbeikraut,
Pfeffermünzkraut, von jedem zwei Unzen,
Kreidenelken,
Zittwerwurzel,
Angelikwurzel, von jedem eine halbe Unze,
aufgekochten Essig, so viel als hinreichend ist.

Digerire es drei Tage hindurch in einem verschlossenen Gefäße, presse es dann aus, so daß die Colatur sechs Pfund betrage. Bewahre es in wohl verstopften Gefäßen auf.

Er sey klar und von rothbrauner Farbe.

Der Gewürzessig führte auch sonst den Namen Pestessig (Acetum pestilentiale), weil er als Bewahrungsmittel gegen die Pest und ansteckende Krankheiten in großem Rufe stand; er wurde dabei zum Mundausspühlen, zum Einziehen in die Nase, Waschen, Räuchern, auch zum innern Gebrauche empfohlen. Zur Zeit der Pest in Marseille sollen 4 Männer, welche durch diesen Essig sich gegen Anstecken geschützt hielten, die an der Pest darnieder liegenden Kranken unter dem Scheine der Hülfsleistung beraubt haben, daher er auch den Namen „Essig der vier Räuber" (Vinaigre des quatre voleurs) erhielt.

Der Gewürzessig muß klar, von braunrother Farbe seyn, einen kräftigen angenehm gewürzhaften sauren Geruch, den er besonders in der Wärme oder beim Verreiben entwickelt, einen gleichen Geschmack haben, und nicht kamig seyn. Er giebt in Krankenzimmern ein angenehmes erfrischendes Räucherungsmittel ab.

* Acetum Colchici. Zeitlosenessig.

Nimm: getrocknete Zeitlosenwurzeln zwei Unzen. Kleingeschnitten werden sie drei Tage hindurch in einer solchen Menge destillirten Essigs macerirt, daß die Colatur nach gelindem Auspressen achtzehn Unzen betrage. Filtrire und bewahre ihn sorgfältig auf.

Auf dieselbe Weise werde bereitet:

Acetum scilliticum. Meerzwiebelessig.

Er sey klar, rothgelb.

Beide Essige setzen in der Ruhe einen Niederschlag ab, der aus (oxydirtem?) Gerbestoff und citronensaurem Kalk besteht. Sie schimmeln leicht, müssen daher nicht auf lange Zeit vorräthig gehalten, und an einem kühlen Orte aufbewahrt werden. Der Geschmack ist bei beiden bitter. Sie werden selten für sich, mehr zur Bereitung des Zeitlosen- und des Meerzwiebelsauerhonigs gebraucht.

Acetum concentratum. Concentrirter Essig.

Nimm: kohlensaures Kali aus der Pottasche sechszehn Unzen,
destillirten Essig so viel, als zur vollkommenen Neutralisation hinreichend ist.

Man lasse bis auf sechs und dreißig Unzen verdampfen, welche man nach dem Erkalten und Filtriren in eine gläserne Retorte giebt, und hinzufügt:
aufs feinste geriebenen Braunstein zwei Unzen,
rohe Schwefelsäure zwölf Unzen, die mit sechs Unzen gemeinen Wassers verdünnt worden.
Den Retortenhals spühle ab mit
zwei Unzen destillirten Wassers.

Nach Anfügung einer Vorlage und Verklebung der Fugen geschehe die Destillation bis zur Trockne. Wenn das Destillat viel schweflige Säure oder Brenzliches enthält, so werde es über
eine Unze aufs feinste geriebenen Braunstein,
wenn es aber viel Schwefelsäure enthält, über
eine hinreichende Menge essigsaures Kali
rectificirt. Bewahre es in gut verstopften Gefäßen auf.

Er sey klar, farblos, nicht brenzlich, weder durch schweflige Säure noch durch Schwefelsäure verunreinigt, was durch den Geruch, durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser und durch salpetersaure Barytauflösung erkannt wird. Spec. Gew. = 1,035 — 1,045.

Schon im 15. Jahrhundert hat man eine stärkere Essigsäure, als sie der rohe Essig darbietet, zu gewinnen versucht, und das von den beiden Holland's befolgte Verfahren bestand darin, daß essigsaure Metallsalze, als Bleizucker und Grünspan, der trocknen Destillation unterworfen wurden. Das gewonnene Destillat erhielt den Namen Grünspanessig, Blei- oder Kupfergeist, man nannte es auch wohl schärfsten Essig (Acetum acerrimum). Stahl gab 1697 an, den Essig durchs Gefrieren zu concentriren (Acetum per frigus concentratum). Wenn indessen die auf die erste Weise bereitete Essigsäure nicht nur mit brenzlicher Essigsäure, sondern auch mit Theilchen desjenigen Metalls, aus welchem sie gewonnen worden, verunreinigt war, so bot das zweite Verfahren andre Nachtheile dar, denn es ging nicht allein viel Essigsäure verloren, welche zwischen den Eiskrystallen haftete, sondern der concentrirte Essig enthielt noch alle die fremdartigen Theile und Unreinigkeiten, welche sich in dem rohen Essig vorfinden, als schleimige Theile, Aepfelsäure, Farbe- und Extractivstoff u. dergl. Bei beiden war überdem der Grad der Concentration jedesmal verschieden und unbestimmt. Den rechten Weg, einen reinen verstärkten Essig zu gewinnen, zeigte indeß bald darauf, nämlich 1723, Stahl, indem er vorschlug, essigsaures Kali oder essigsaures Blei mit der Hälfte ihres Gewichts concentrirter Schwefelsäure zu destilliren. Dennoch wurde nicht diese bessere, sondern die bisherige unzweckmäßige Methode, durch trockne Destillation des Grünspans eine brenzliche Essigsäure zu bereiten, befolgt, bis endlich 1772 Westendorff seine Methode, die concentrirte Essigsäure zu bereiten, bekannt machte, die von der durch Stahl angegebenen nur darin abwich, daß statt des essigsauren Kalis essigsaures Natron angewandt wurde. Der auf diese Weise gewonnene Essig erhielt den Namen: Westendorff'scher Essig. Darauf wurde in der Preußischen Pharmakopöe von 1799 das noch jetzt vorgeschriebene Verfahren angegeben. Später wurde von Dollfuß, Piepenbring, Dörffurt der concentrirte Essig aus dem essigsauren Bleioxyde durch Schwefelsäure gewonnen, doch gab erst Bucholz 1804 die richtigen Verhältnisse hiezu an, empfahl dann, um der Verunreinigung des Destillats mit Bleioxyd vorzubeugen, das Gemenge nicht in einer Retorte, sondern in einem mit einem Helme versehenen Kolben der Destillation zu unterwerfen, auch das Destillat über Bleizucker und Braunstein zu rectificiren.

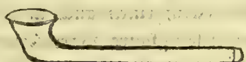
Nach der Vorschrift unserer Pharmakopöe werden 16 Unzen kohlensaures Kali, aus der Pottasche bereitet, mit destillirtem Essig gesättigt.

Es kommt hierbei gar nicht auf die Stärke des destillirten Essigs an, da die bestimmte Menge kohlensaures Kali stets eine gleiche Menge wirklicher wasserfreier Essigsäure, von einem sehr verdünnten destillirten Essige also eine größere, von einem weniger verdünnten eine kleinere Quantität, zur Neutralisation erfodern wird; es wird also in der neutralisirten und bis zu einem bestimmten Quantum abgedampften neutralen Lauge stets ein gleiches Quantum Essigsäure gebunden vorhanden seyn, wodurch es möglich wird, einen concentrirten Essig von stets gleicher Stärke darzustellen. Bei dem ersten Zusammentreffen des destillirten Essigs mit dem kohlens. Kali wird man fast gar kein Aufbrausen wahrnehmen; die Ursache hievon liegt darin, daß in dem einfach kohlensauren Kali das Alkali noch nicht mit der ganzen Menge Kohlensäure verbunden ist, die es, um in zweifach kohlensaures Kali überzugehen, aufzunehmen vermag; die von der stärkeren Essigsäure ausgetriebene Kohlensäure von dem einen Theile des kohlensauren Salzes wird von dem andern Theile desselben aufgenommen, und dieses dadurch in zweifach kohlensaures Kali verwandelt. Ist nun auf diese Weise alles noch nicht mit Essigsäure gesättigte Kali in neutrales oder zweifach kohlensaures Kali verwandelt worden, dann erfolgt auch auf den Zusatz frischer Portionen destillirten Essigs ein desto stärkeres Aufbrausen, welches bei nicht gehöriger Vorsicht leicht ein Uebersteigen der Flüssigkeit herbeiführen kann, besonders wenn man, um unterdeß die wäßrigen Theile zu verdampfen, die Lauge über gelindem Feuer hält. Das Zusetzen des destillirten Essigs darf daher nur in kleinen Portionen erfolgen, damit nicht die Flüssigkeit übersteige, und hierdurch der Zweck, eine bestimmte Quantität Essigsäure zu binden, vereitelt werde. Das Abdampfen muß ferner nur bei gelindem Feuer geschehen, weil durch starke Hitzegrade die Verbindung des Kalis mit der Essigsäure zum Theil zerstört, und ein nicht unbeträchtlicher Theil der letzteren verflüchtigt wird. Man hat daher die Lauge während des Abdampfens von Zeit zu Zeit mit Reagenspapieren zu prüfen, und durch neue Zusätze von destillirtem Essig die Neutralität zu erhalten, worauf man auch besonders dann zu sehen hat, wenn die Lauge bis auf das vorgeschriebene Quantum, nämlich bis auf 36 Unzen, verdampft ist. Ein Umstand ist hier noch zu erwähnen, daß nämlich das aus der Pottasche bereitete kohlens. Kali stets etwas weniges salzs. Kali enthält, welches von der an Mächtigkeit der Salzsäure nachstehenden Essigsäure nicht zersetzt werden kann, und daher in der Flüssigkeit bleibt.

Um schwächere Säuren aus ihren Verbindungen mit Alkalien auszutreiben, wird im Allgemeinen die mächtige und zugleich wohlfeile Schwefelsäure benutzt; es ist dasselbe also auch hier vorgeschrieben, und zwar sollen 12 Unzen der rohen Schwefelsäure, d. i. des gewöhnlichen Vitriolöls von 1,850 spec. Gew., dazu genommen worden. Es wird leicht seyn, durch einfache Rechnungen zu prüfen, ob die vorgeschriebene Menge Vitriolöl den stöchiometrischen Gesetzen entspreche. 100 Theile kohlens. Kali bestehen aus 68,32 Kali und 31,68 Kohlensäure; die in Arbeit genommenen 16 Unzen

kohlens. Kali enthalten also 10,976 Kali (und 5,024 Kohlensäure). 100 Kali enthalten 16,95 Sauerstoff (und 83,05 Kalium), 16 Unzen Kali enthalten also 1,86 Sauerstoff. Die Sättigungscapacität der Schwefelsäure ist $\frac{1}{3}$ ihres Sauerstoffs, d. h. die Sauerstoffmenge der Schwefelsäure ist 3mal so groß als die Sauerstoffmenge in dem zu ihrer Neutralisation erfoderlichen Alkali, hier also 1,86. 3 = 5,58; es wird also so viel rohe Schwefelsäure von 1,850 erfoderlich seyn, daß darin 5,58 Sauerstoff enthalten sey. 613,6446 rohe Schwefelsäure enthalten 300 Sauerstoff; wenn also 300 Sauerstoff in 613,6446 Schwefelsäure enthalten sind, so sind die erfoderlichen 5,58 Sauerstoff in 11,414 Vitriolöl enthalten; es werden also auf 16 Unzen kohlensaures Kali $11\frac{1}{2}$ Unze rohe Schwefelsäure erfodert. Der geringe Ueberschuß von einer halben Unze ist im Allgemeinen nicht hinderlich, da bisweilen das Vitriolöl nicht das vorausgesetzte specifische Gewicht hat, und ein geringer Ueberschuß von Schwefelsäure auch das Entstehen von brenzlicher Essigsäure verhindert, daher denn auch in dem Falle, daß das spec. Gewicht bedeutend niedriger seyn sollte, die Menge der Säure nach Verhältniß vermehrt werden müßte. Auf der andern Seite ist aber auch ein großer Ueberschuß von Schwefelsäure zu vermeiden, weil hierdurch Veranlassung zur Verunreinigung des Destillats mit Schwefelsäure und mit schwefliger Säure gegeben wird.

Die vorgeschriebenen 12 Unzen roher Schwefelsäure müssen mit 6 Unzen gemeinen Wassers verdünnt werden, welches auf die Weise geschieht, daß man das Vitriolöl in kleinen Portionen zu dem Wasser setzt, nicht umgekehrt, und ein Zerspringen des Glases bei der entstehenden starken Erhitzung vermeidet. Die jetzt verdünnte Säure läßt sich nun mit der schon vorher in eine gläserne Retorte gegebenen, das essigs. Kali enthaltenden Flüssigkeit ohne die mit der concentrirten Schwefelsäure erfolgende heftige Erhitzung und Reaction vermischen. Das Hineingießen der Salzlauge sowohl als der Säure in die Retorte geschieht am zweckmäßigsten durch einen langhalsigen umgebogenen Trichter



wodurch jeder Verunreinigung des Retortenhalses vorgebeugt wird, welcher auch dadurch begegnet wird, daß man nach dem Eingießen der Flüssigkeiten den Retortenhals mit zwei Unzen destillirten Wassers nachspült. Die zwei Unzen recht fein zerriebenen Braunsteins, welche schon vorher durch eine langgezogene Papiertüte in die Retorte zu schütten sind, werden in der Absicht zugesetzt, um das Entstehen der schwefligen Säure und der brenzlichen Essigsäure durch den Ueberschuß an Sauerstoff, den der Braunstein leicht abgiebt, zu verhüten.

Wenn sämmtliche Substanzen in die Retorte, die höchstens bis $\frac{3}{4}$ ihres Raums angefüllt seyn muß, hineingebracht sind, und durch gelindes Umschütteln die Mischung derselben bewirkt worden ist, so wird die Retorte

nach den Regeln der Kunst in die Sandcapelle eingelegt, ein hinreichend großer Ballon angefügt, und die Fugen genau verklebt. Den aus dem Sandbade hervorstehenden Theil der Retorte bedeckt man zweckmäßig mit einem Hut von Pappe, der aber das Glas nicht berühren darf; man schützt dadurch den freistehenden Theil der Retorte vor der Abkühlung durch die äußere Luft, und die in demselben bei der Destillation vorhandenen Essigdämpfe vor zu früher Verdichtung, wodurch also die Destillation selbst sehr erleichtert und befördert wird. Diese wird bei vorsichtiger Feuerung, während welcher die Vorlage immer kalt gehalten wird, damit nicht die elastischen Dämpfe der Essigsäure den Apparat zersprengen, so weit fortgesetzt, bis alle flüssigen Theile übergegangen, und der Inhalt der Retorte trocken ist. Auch selbst gegen das Ende der Destillation muß man das Feuer nicht zu sehr verstärken. Bei zu sehr verstärkter Hitze wird nämlich nicht nur aus dem noch etwa vorhandenen unzersetzten essigs. Kali, wenn die Schwefelsäure nicht das gehörige specifische Gewicht gehabt haben sollte, brenzliche Essigsäure ausgetrieben, sondern es wird auch durch die vorhandenen schleimigen und extractiven Theile eine Zersetzung der Schwefelsäure herbeigeführt, schweflige Säure und auch brenzliches Oel erzeugt, endlich wird auch die etwa überschüssige Schwefelsäure zum Theil mit übergetrieben. Da indeß die Destillation bis zur völligen Trockne fortgesetzt werden muß, um nicht die stärkste Säure zu verlieren, so thut man wohl, wenn fast alles übergegangen und der Rückstand in der Retorte schon ziemlich trocken ist, die Vorlage, welche das Destillat enthält, mit einer neuen zu vertauschen. Doch ist eine so starke Hitze auch selbst gegen das Ende nicht einmal nöthig, wenn sie gleich auf der andern Seite auch nicht zu schwach seyn darf, weil die Salzmasse die letzten Antheile der Feuchtigkeit mit großer Kraft zurückhält, bei zu geringer Hitze erstarrt, und ein Zerreißen der Retorte noch vor völliger Beendigung des Processes herbeiführt. Sollte das Destillat dennoch einen schwefligen oder brenzlichen Geruch zeigen, so muß es über eine Unze recht fein zerriebenen Braunstein rectificirt werden; enthält es aber Schwefelsäure, deren Gegenwart durch einen auch in zugesetztem Wasser unauflöslichen Niederschlag, welcher essigsaure Barytlösung darin hervorbringt, angezeigt wird, so muß die Rectification über eine nach Verhältniß des Niederschlages hinreichende Menge essigsaures Kali vorgenommen werden.

Die Gewinnung des concentrirten Essigs auf die hier beschriebene Weise beruht auf der größeren Verwandtschaft der Schwefelsäure zum Kali als diejenige ist, welche die Essigsäure zum Kali hat, und zugleich auf der Flüchtigkeit der letzteren in mäßig verstärkter Hitze. Kommt also die Schwefelsäure mit dem essigsauren Kali in Berührung, so wird dieses zersetzt, die ausgeschiedene Essigsäure nebst den wäßrigen Theilen verflüchtigt, das neugebildete schwefelsaure Kali aber im Rückstande gelassen. Da die Essigsäure nicht so flüchtig ist, als das Wasser, so werden die wäßrigen Theilchen leichter verflüchtigt, und zuletzt destillirt die stärkste Säure über. Es ist vorhin erwähnt worden, daß das gewöhnliche aus Pottasche gewonnene kohlens.

Kali wohl beinahe immer etwas weniges salzs. Kali enthält; dieses wird nun gleichfalls durch die Schwefelsäure zersetzt, und da die ausgeschiedene Salzsäure gleichfalls in der Destillationswärme flüchtig ist, so kann sehr leicht eine Verunreinigung des concentrirten Essigs mit Salzsäure dadurch veranlaßt werden, wenn diese nicht etwa durch den Braunstein zerlegt und Chlor gebildet worden seyn sollte. Um dieser unbedeutenden Verunreinigung vorzubeugen, hat man das Natron statt des Kalis anzuwenden empfohlen. Der Braunstein wird in der Absicht zugesetzt, um durch seinen überschüssigen Sauerstoff, den er leicht abgiebt, die Entstehung der brenzlichen Essigsäure und der schwefligen Säure zu verhüten. Bei der gegen das Ende der Operation verstärkten Hitze wirken nämlich die schleimigen Theile sehr leicht desoxydirend, und die Schwefelsäure, welcher ein Antheil Sauerstoff entzogen worden, wird schweflige Säure, die aber sehr bald durch den Sauerstoff des Mangansuperoxyds wieder zu Schwefelsäure wird, welche auf das dadurch entstandene Manganoxydul auflösend zurückwirkt (das Mangansuperoxyd war in der Schwefelsäure unauflöslich), und schwefels. Manganoxydul darstellt. Auch aus diesem Grunde ist daher ein kleiner Ueberschuß von Schwefelsäure nicht nur unschädlich, sondern auch erfoderlich. Die Nützlichkeit des Braunsteins bei der Rectification eines brenzlich oder schweflig riechenden Essigs ist daher einleuchtend, denn auch ein brenzlicher Geruch kann nur, wie schon der Name anzeigt, bei unvollkommener Verbrennung wegen Mangel an hinreichendem Sauerstoff entstehen, wird dieser dargereicht, so können die brenzlichen Theile vollkommen verbrennen, und das Empyreumatische verschwindet.

Diese Bereitungsweise des concentrirten Essigs ist im Allgemeinen zu befolgen, und nur für geübte Arbeiter, die es an der nöthigen Aufmerksamkeit nicht ermangeln lassen, wird die Bereitungsweise dieses Präparats aus dem essigsauren Bleioxyde angeführt. C. F. Bucholz hat hiezu folgende Vorschrift gegeben: 64 Unzen Bleizucker werden in einen Kolben gegeben, der höchstens bis auf $\frac{3}{4}$ gefüllt seyn darf. Hierauf werden $18\frac{3}{4}$ Unzen mit 30 Unzen Wasser verdünnter Schwefelsäure darauf gegossen, ein Helm oder Vorlage mit Mehlkleister anlutirt, und bei allmälig steigender Hitze abdestillirt. Das Destillat (64 Unzen) wird, um es von etwas schwefliger Säure, die es immer enthält, zu befreien, über 2 Unzen Braunstein und 1 Unze essigs. Bleioxyd rectificirt. Bucholz d. Sohn hat (Brandes's Archiv XII. S. 342) folgende Vorschrift mitgetheilt, nach welcher eine reine Säure erhalten wird, und bei der man des nachmaligen Destillationsprocesses überhoben ist. 12 Pfund (à 16 Unzen) Bleizucker werden genau mit 24 Unzen Glaubersalz und 6 Unzen Braunstein gemengt, das Gemenge in eine Retorte (am besten in eine Tubulatretorte durch den Tubulus) gegeben, die so geräumig ist, daß sie davon nur bis zu $\frac{2}{3}$ angefüllt wird. Hierauf gießt man $56\frac{1}{4}$ Unzen concentrirter englischer Schwefelsäure von 1,840 spec. Gew., die vorher mit 72 Unzen destillirten Wassers verdünnt worden ist, hinzu, und spült den Retortenhals vollkommen mit 4 Unzen destillirten Was-

sers nach. Man kittet einen geräumigen Ballon vor, und destillirt aus dem Sandbade, bei mäßiger Temperatur, bis die Masse trocken wird, worauf man das Feuer verstärkt und die Destillation so lange fortsetzt, als noch etwas übergeht. Man erhält hierbei im Ganzen 11 Pfund 2 Unzen concentrirten Essig von 1,045 spec. Gew., ganz frei von Schwefelsäure, schwefliger Säure und von Blei, vorausgesetzt, daß man eine Schwefelsäure, die frei von schwefliger Säure war, angewendet, auch, daß man bei dem Einbringen in die Retorte Sorge getragen hat, daß nichts von dem Gemenge im Retortenhalse hängen geblieben ist. Das Glaubersalz hat hier den doppelten Nutzen, daß es bei den hohen Hitzegraden, welchen das Ganze ausgesetzt wird, die Schwefelsäure, welche etwa noch frei wäre, aufs festeste bindet, und daß sich der in der Retorte zurückbleibende Klumpen leichter herausschaffen läßt. Dieses Verfahren ist auch von Trommsdorff als sehr zweckmäßig empfohlen worden. Immer ist jedoch nöthig, den auf die eine oder die andere Weise aus dem Bleizucker gewonnenen concentrirten Essig auf Bleigehalt zu prüfen, und nie darf der Apotheker einen solchen Essig eher in den arzneilichen Gebrauch ziehen, als bis er durch sorgfältige Prüfung desselben sich die völlige Ueberzeugung verschafft hat, daß auch nicht eine Spur von dem der Gesundheit so höchst nachtheiligen Bleioxyd darin enthalten sey. Hätte sich hier ein Bleigehalt ausgewiesen, so muß dieser durch Schwefelsäure ausgefällt, und dann die Rectification über essigs. Kali vorgenommen werden, oder es wird auch hinreichen, den Essig für sich bei gelinder Hitze zu rectificiren.

Ein guter concentrirter Essig muß klar und farblos seyn, weder brenzlich noch schweflig riechen, und in einem Uhrglase verdunstet keinen Rückstand hinterlassen. Schwefelsäure wird durch essigs. und salpeters. Baryt angezeigt, wenn der entstehende weiße Niederschlag beim Verdünnen mit Wasser sich nicht wieder auflöst, in welchem Falle essigs. oder salpeters. Baryt allein dadurch präcipitirt worden war, daß der concentrirte Essig den Salzen ihr Auflösungsmittel, das Wasser, entzog, welche sich daher sogleich wieder auflösen, sobald Wasser zugesetzt wird; erfolgt aber die Auflösung hierdurch nicht, so war schwefels. Baryt erzeugt worden, weil der Essig Schwefelsäure enthielt. Ein weniger empfindliches Reagens auf Schwefelsäure ist das essigs. Bleioxyd, welches letztere mit der etwa vorhandenen Schwefelsäure ein sehr schwer auflösliches Präcipitat giebt. Dem Essig beigemischte Salzsäure wird durch salpetersaures oder schwefels. Silber angezeigt; doch macht eine geringe dadurch hervorgebrachte Trübung das Präparat keinesweges verwerflich, da ein geringer Gehalt an Salzsäure durch das vorgeschriebene Kali, wie erwähnt worden ist, in das Destillat hineingebracht werden kann. Ein Gehalt an Blei wird durch Schwefelsäure, wodurch schwefels. Bleioxyd gefällt wird, sicherer aber durch schwefelwasserstoffiges Wasser, oder durch hineingeleitetes Schwefelwasserstoffgas dargethan werden, indem das gefällte braunschwarze Schwefelblei der ganzen Flüssigkeit mehr oder weniger eine solche Farbe ertheilt. Das Schwefelwasserstoff=

gas ist zugleich ein Reagens auf schweflige Säure, in welcher der Sauerstoff an den Schwefel nur so lose gebunden ist, daß beim Zusammentreffen von schwefliger Säure mit Schwefelwasserstoffgas der Sauerstoff der erstern und der Wasserstoff der letztern zu Wasser zusammentreten, hierdurch der Schwefel aus beiden Verbindungen ausgeschieden wird und eine weißliche Trübung erzeugt.

Da ein guter concentrirter Essig stets von gleicher Stärke ist, so erfodert er auch stets eine gleiche Menge Alkali zur Sättigung und findet daher auch zu diesem Zwecke, vorzüglich zur Bereitung des Liquoris ammoniaci acetici, häufige Anwendung.

Acetum destillatum. Destillirter Essig.

Den Essig destillire mit einem Zusatze von ungefähr dem sechzehnten Theile gepulverter Kohle aus einer gläsernen Retorte oder kupfernen Destillirblase, die verzinnt und mit einem aus reinem Zinne verfertigtem Helme und Kühlrohre versehen ist. Der sechzehnte zuerst übergehende Theil werde verworfen und die Destillation so lange fortgesetzt, als ein klarer, farbloser und von Brenzlichem freier Essig erhalten wird. Bewahre ihn in gut verschlossenen Gefäßen auf.

Drei Unzen müssen zur Neutralisation einer Drachme von dem aus dem Weinsteine bereiteten kohlensauren Kali hinreichen.

Die Darstellung eines reineren Essigs aus dem rohen Essig vermittelst der Destillation scheint der Araber Albukasis, der im 11. und 12. Jahrhunderte lebte, zuerst beschrieben zu haben, und das von ihm befolgte einfache Verfahren wird auch noch jetzt benutzt. Im Jahr 1786 machte Lowitz die interessante Erfahrung bekannt, daß man durch einen Zusatz von $\frac{1}{15}$ gepulverter frisch geglühter Holzkohle das frühe Brenzlichwerden des Essigs verhüten, die Destillation länger fortsetzen, und daher auch einen weit stärkeren destillirten Essig darstellen könne.

Um destillirten Essig zu bereiten, bedient man sich gewöhnlich einer kupfernen gut verzinnten Destillirblase, Helm und Kühlröhre müssen aber von recht reinem englischen Zinne verfertigt seyn, weil sonst, wenn diese Theile des Destillirapparats von bleihaltigem Zinne sind, auch der destillirte Essig bleihaltig wird. Die Blase fülle man $\frac{3}{4}$ voll, setze $\frac{1}{16}$ frisch ausgeglühte, grob zerstoßene Kohlen hinzu, und gebe im Anfange schwaches Feuer, damit nicht der Essig durch die rasch entwickelten spirituösen Dämpfe zum Uebersteigen gebracht werde. Das erste Destillat enthält daher auch sehr wenig Säure, da die Essigsäure weniger flüchtig ist, als die spirituösen und die wäßrigen Theile, und zeigt einen schwachen Weingeistgeruch, der bisweilen etwas ätherisch ist. Dieser erste Theil des Destillats wird bei

Seite gestellt. Je länger die Destillation fortgesetzt wird, desto stärker wird die übergehende Säure. Gegen das Ende der Destillation muß das Feuer behutsam regulirt werden, weil durch ein zu starkes Feuer der Zeitpunkt, wo der Essig brenzlich zu werden anfängt, weit früher herbeigeführt wird, und die stärkste Essigsäure dadurch verloren geht. Der Rückstand ist eine schwarze dickliche Flüssigkeit von brenzlich saurem Geruche und Geschmacke, die aber noch viel starke Essigsäure enthält und Sapa Aceti genannt worden ist. Will man die in dem Rückstande enthaltene Essigsäure nicht verlieren, so kann man die Flüssigkeit mit Natron sättigen, die schmutzige Lauge mit Kohlen kochen, filtriren und zur Trockne abrauchen. Der erhaltene Rückstand kann zur Bereitung des Essigäthers benutzt werden, nur muß ein etwas größeres Verhältniß Schwefelsäure genommen und der Aether rectificirt werden.

Ein guter destillirter Essig muß klar und farblos seyn, einen angenehmen, rein sauren, nicht brenzlichen Geruch und Geschmack haben, und wenigstens so stark seyn, daß 3 Unzen desselben eine Drachme kohlens. Kali sättigen. In einem Uhrglase muß er sich eben so wie der concentrirte Essig völlig ohne Rückstand verflüchtigen, und mit Schwefelsäure und schwefelwasserstoffhaltigem Wasser versetzt sich völlig frei von Blei zeigen, welche Verunreinigung von bleihaltigem zinnernem Helme und Kühlrohre herrühren kann. Indessen kann ein destillirter Essig (und wird es gewöhnlich auch) von Schwefelwasserstoffgas mehr oder weniger gefärbt werden, wenn gleich Helm und Röhre vom reinsten Zinne verfertigt sind und der Essig auch wirklich frei von Blei ist. Der frisch destillirte Essig hat nämlich etwas Zinnoxydul aufgelöst, wovon er ein etwas opalisirendes Aussehn erhält, welches beim Versetzen mit Ammoniak bis beinahe zur Neutralisation noch deutlicher hervortritt, so daß allmälig ein weißer Niederschlag sich bildet, der in einem Ueberschuß von Ammoniak zum Theil wieder auflöslich ist, welches aber nicht der Fall ist, wenn der Niederschlag von Blei herrührte. Durch blausaures Eisenkali wird in dem fast neutralisirten Essig ein weißer Niederschlag hervorgebracht. Wird ein solcher Essig mit Goldauflösung versetzt, so nimmt er eine mehr oder weniger purpurartige Farbe an (Cassius's Purpur). Zeigt ein destillirter Essig ein solches Verhalten, so kann die durch Schwefelwasserstoff in demselben hervorgebrachte braune Färbung von dem aufgelösten Zinnoxydul herrühren, welches sich indessen mit der Zeit, besonders in Gefäßen, welche der Luft vielen Zutritt gewähren, völlig abscheidet, indem es durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft in den Zustand des Oxyds übergeht, und als solches in den Säuren unauflöslich wird, daher denn auch ein einige Zeit aufbewahrter Essig frei von Zinn ist. Es wird nun leicht seyn, sich zu vergewissern, ob durch Schwefelwasserstoffgas Schwefelblei oder Schwefelzinn gefällt worden ist, denn man darf nur den verdächtigen Essig verdampfen, wo dann das rückständige essigsaure Bleioxyd auflöslich, das Zinnoxyd aber unauflöslich seyn wird; auch wird das vor dem Löthrohre reducirte Metallkorn sich erkennen lassen. Ein destil-

lirter Essig kann aber auch kupferhaltig seyn, durch Uebersteigen der Flüssigkeit aus der nicht vollständig verzinnten kupfernen Blase. Ein solcher Essig wird, wenn er mit Ammoniak fast neutralisirt ist, mit blausaurem Eisenkali einen rothen Niederschlag geben, und eine in den Essig gestellte blanke Messerklinge wird nach einiger Zeit einen Kupferüberzug zeigen. Auch dieses Metall wird durch Schwefelwasserstoffgas braun niedergeschlagen. Weniger empfindlich auf Kupfer ist die Uebersättigung mit Ammoniak, wodurch der Essig blau gefärbt wird.

Der destillirte Essig muß an einem kühlen dunkeln Orte aufbewahrt werden.

Acetum plumbicum. Bleiessig.

(Acetum saturninum. Liquor Plumbi acetici basici. Liquor Subacetatis plumbici.)

(Loco Extracti Saturni.)

Nimm: gereinigtes essigsaures Blei sechs Unzen.
Mische es genau mit
drei Unzen zum feinsten Pulver zerriebener Bleiglätte.
In einer kleinen gläsernen Flasche setze hinzu
destillirtes Wasser ein und zwanzig Unzen
und setze es bei Seite, das Gefäß von Zeit zu Zeit durchschütteln, bis die rothe Farbe des Bodensatzes völlig verschwunden seyn wird. Dann filtrire und bewahre es gut auf.

Die Auflösung des Mimosengummis muß auf den Zusatz dieser Flüssigkeit getrübt werden. Spec. Gew. = **1,230 — 1,240.**

Der Bleiessig war schon im 15. Jahrhundert von Basilius Valentinus gekannt, besondern Ruf als Heilmittel erlangte derselbe aber erst, als Goulard 1767 denselben unter dem Namen Bleiextract so vorzüglich empfahl. Scheele untersuchte dieses Präparat und war der erste, welcher erkannte, daß sich die Essigsäure mit dem Bleioxyde zu zwei verschiedenen Salzen vereinigen könne. Als er nämlich in einer Auflösung des Bleizuckers eine Zeitlang Blei liegen ließ, entstand Bleiessig. Diese Erfahrung Scheele's, daß es zwei verschiedene Bleisalze gebe, wurde 1802 von Thénard bestätigt, welcher zeigte, daß man durchs Kochen einer Auflösung des Bleizuckers mit Bleiglätte ein essigsaures Bleisalz mit mehr Bleioxyd von verschiedenen Eigenschaften erhalte, dessen Eigenschaften und Bestandtheile er auch angab.

Der Bleiessig wurde anfänglich dadurch bereitet, daß man Bleiglätte mit Weinessig in sehr verschiedenen Verhältnissen sieden ließ, bis man von

dem Kupfergehalte der Glätte Nachtheile für den daraus bereiteten Bleiessig befürchtete, und daher Bleiweiß oder Schieferweiß, oder Mennige hierzu zu verwenden empfahl. Da indessen der rohe Weinessig viele fremdartige Stoffe, als Weinsteinsäure, Aepfelsäure, Oxalsäure enthält, die sich mit einem Theile des Bleioxyds zu schwerauflöslichen und unauflöslichen Verbindungen vereinigen, auch der Farbe- und Extractivstoff des Weinessigs dem Bleiextracte eine sehr dunkle Farbe ertheilte, so wurde von den Herausgebern der früheren preußischen Pharmakopöe die Anwendung des destillirten Essigs vorgeschrieben, welcher mit der Mennige bis zur Hälfte eingekocht werden sollte. Die Stärke des destillirten Essigs ist aber verschieden, je nachdem ein starker oder ein schwacher roher Essig der Destillation unterworfen worden ist, es mußte also auch die Stärke des Bleiessigs verschieden ausfallen, und es gab hier nur das einzige schon von Dörffurt angegebene Mittel, den Bleiessig von einem stets gleichen specifischen Gewichte darzustellen, welches er bei dem gewöhnlichen Bleiessige auf 1,250, beim Bleiextracte auf 1,500 angab. Es ist aber hierbei noch auf einen andern Umstand Rücksicht zu nehmen, auf welchen Bucholz aufmerksam gemacht hat. Aus dem bei Plumbum im ersten Theile Angeführten geht hervor, daß die Mennige als solche in Säuren unauflöslich ist, und nur dadurch auflöslich wird, daß sie in gelbes auflösliches Oxyd und in braunes unauflösliches Superoxyd zerfällt, daher eine größere Menge Mennige angewandt werden mußte, von welcher der unaufgelöste Rückstand großentheils aus dem erwähnten braunen Superoxyd bestand.

Aus diesen Gründen war schon vielfach eine zweckmäßigere Bereitungsweise des Bleiessigs vorgeschlagen worden, welche denn auch mit Recht in unsere jetzige Pharmakopöe aufgenommen worden ist. Der gereinigte Bleizucker ist ein neutrales Metallsalz, dessen Bestandtheile, wenn nicht etwa durch sorglose Aufbewahrung eine theilweise Zersetzung desselben herbeigeführt worden ist, sich in einem stets gleichförmigen bestimmten Verhältnisse befinden, und welches die Eigenschaft besitzt, noch mehr Bleioxyd, wenn ihm solches dargeboten wird, in sich aufnehmen und sich in ein basisches essigsaures Bleioxyd umwandeln zu können. Um diesen Zweck zu erreichen, werden also nach unserer Vorschrift 6 Unzen gereinigter Bleizucker mit 3 Unzen zur staubigen Feinheit geriebener Silberglätte genau gemischt, und in einer kleinen gläsernen Flasche mit 21 Unzen destillirten Wassers übergossen und bei Seite gestellt, unter öfterm Umschütteln, bis die Glätte ihre rothe Farbe verloren hat. Die auflösende Einwirkung des neutralen essigsauren Bleioxyds auf das reine Bleioxyd erfolgt schon bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft, und eines Kochens, wie man sonst vorgeschlagen hat, bedarf es nicht, ja dieses wird, etwas lange fortgesetzt, nachtheilig seyn, denn das aufgelöste Bleioxyd nimmt Kohlensäure aus der Luft auf und fällt als kohlensaures Bleioxyd (vergl. Cerussa I. S. 238) nieder. Aus diesem Grunde ist auch nur eine kleine Flasche zur Aufnahme des Gemenges, die also nicht viel atmosphärische Luft enthält, vorgeschrieben worden, aus diesem Grunde

ist es ferner nöthig, die Flasche zu verstopfen, und auch das fertige Präparat in einem gut verstopften Glase aufzubewahren. Es ist nun leicht einzusehen, daß auf dem hier vorgeschriebenen Wege ein Präparat von stets gleicher Stärke erhalten werden müsse, bei dem auch eine Verunreinigung mit Kupfer durch die gewöhnliche kupferhaltige Silberglätte nicht zu besorgen ist, da auch das schon aufgelöste Kupferoxyd durch noch unaufgelöst vorhandenes Bleioxyd wieder ausgefällt wird.

Der Bleiessig ist klar und ungefärbt, hat einen sehr süßen und zusammenziehenden Geschmack, röthet die Lackmustinctur nicht nur nicht, sondern reagirt vielmehr etwas alkalisch, wird durch den Zutritt der atmosphärischen Luft getrübt, indem sich kohlens. Bleioxyd niederschlägt, und hat ein spec. Gewicht von 1,230 — 1,240. Wird die Flüssigkeit im luftleeren Raume abgedunstet, oder werden ihr durch Vermischen mit Weingeist die wäßrigen Theile entzogen, so erhält man ein weißes Pulver, welches nach Berzelius aus 86,77 Bleioxyd und 13,23 Essigsäure besteht, und ein basisches essigsaures Bleioxyd ist. Stellt man eine sehr concentrirte Lauge dar, so kann man dieses Bleisalz in weißen undurchsichtigen Blättern krystallisirt erhalten. Dasselbe ist $\dot{P}b^3\bar{A} = 4826{,}680$; die hieraus berechneten Zahlen sind 86,67 Bleioxyd und 13,33 Essigsäure.

Sollte das Präparat nicht von der gehörigen Stärke seyn, so wird dieses das geringere specifische Gewicht anzeigen; einen Kupfergehalt desselben wird man daran erkennen, daß Aetzammoniak der über dem Niederschlag stehenden Flüssigkeit eine blaue Farbe ertheilt, oder daß diese, nachdem vorher alles Bleioxyd durch kohlensaures Ammoniak ausgefällt worden, durch blausaures Eisenkali roth gefärbt wird.

Der Bleiessig wird nur als äußerliches Mittel gebraucht. Kommt er mit gemeinem Brunnenwasser zusammen, wodurch das Goulard'sche Wasser erhalten wird, so erfolgt eine Zersetzung desselben, indem sowohl die im Wasser reichlich enthaltene Kohlensäure kohlensaures Bleioxyd als auch die schwefelsauren und salzsauren Salze schwefelsaures und salzsaures Bleioxyd (Chlorblei) niederschlagen. Mit einem destillirten Wasser aber läßt sich der Bleiessig ohne alle Trübung mischen, und es giebt dieses Verhalten eine Probe für die Reinheit des destillirten Wassers ab. Man sieht hieraus, daß das mit gemeinem Wasser bereitete Goulard'sche Wasser chemisch verschieden ist von der Mischung des Bleiessigs mit destillirtem Wasser, welche eine verdünnte Auflösung des basischen essigsauren Bleioxyds ist; beide können unter verschiedenen Umständen ihre eigenthümliche Wirkung zeigen, ohne daß eine oder die andere Mischung für unwirksam erklärt werden könnte.

* Acetum Rosarum. Rosenessig.

Nimm: rothe Rosenblumen drei Unzen.
Gieße darauf
eine hinreichende Menge heißen Essig.

Nach einer Stunde seihe durch, daß anderthalb Pfund sind.
Er sey von rother Farbe, klar.

Auf dieselbe Weise werde bereitet:

* **Acetum Rutae.** Rautenessig.

Von braungrüner Farbe, klar.

Auch andere Essige können auf dieselbe Weise bereitet werden.

Diese Essige, deren Wirksamkeit durch die jedesmaligen im Essig auflöslichen Bestandtheile der angewandten Pflanzentheile bedingt wird, werden nur noch selten in den medicinischen Gebrauch gezogen, sind in den meisten Fällen entbehrlich und dürfen, als dem Verderben sehr ausgesetzte Mittel, im Allgemeinen auch nicht vorräthig gehalten werden.

Acetum Rubi Idaei. Himbeeressig.

Nimm: frische Himbeeren ein Pfund,
aufgekochten Essig zwei Pfund.

Stelle es in einem verstopften gläsernen Gefäße bei Seite, bis die Flüssigkeit eine gesättigt rothe Farbe angenommen haben wird, dann seihe durch, ohne zu drücken, und bewahre die filtrirte Flüssigkeit in angefüllten, gut verschlossenen Flaschen von nicht großem Umfange auf.

Er sey klar.

Der Himbeeressig hat eine angenehm rothe Farbe, und den erquickenden Himbeergeruch und Geschmack. Um das Verderben desselben zu verhüten, muß der Zutritt der atmosphärischen Luft sorgfältig abgehalten werden, daher die Flaschen völlig angefüllt seyn müssen, welche verpicht und umgelegt werden.

Acidum aceticum. Essigsäure.

(Alcohol Aceti).

Nimm: rohes zu Pulver zerriebenes essigsaures Blei
vier und sechzig Unzen.

Schütte es in eine gläserne tubulirte Retorte, und gieße, nach Anfügung einer Vorlage und nach aufs beste bewirkter Verklebung der Fugen, durch den Tubulus allmälig darauf:

Schwefelsäure achtzehn Unzen, die mit
neun Unzen gemeinen Wassers

verdünnt worden sind. Dann, nach Verschließung des Tubulus, geschehe die Destillation aus dem Sandbade bei allmälig verstärk-

ter Hitze bis zur Trockne. Die erhaltene Flüssigkeit rectificire, wenn sie durch Brenzliches oder durch schweflige Säure verunreinigt ist, über

zwei Unzen aufs feinste zerriebenen Braunstein,

wenn sie durch Schwefelsäure verunreinigt ist, über

eine Unze essigsaures Kali,

wenn sie aber Blei enthält, für sich selbst, und bewahre sie in gut verschlossenen Gefäßen auf.

Sie sey farblos, von Brenzlichem, Schwefelsäure, schwefliger Säure und Blei frei, was durch den Geruch, durch salpetersaure Barytauflösung und durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser erkannt wird. Spec. Gew. = 1,050 — 1,060.

Die Essigsäure findet sich in dem Safte sehr vieler Pflanzen, mit Kali verbunden, besonders in dem Safte von Sambucus nigra, Phoenix dactylifera, Galium verum und Rhus typhinum. Der Schweiß, der Harn und selbst die frische Milch der Thiere enthalten diese Säure; sie erzeugt sich bei schlechter Verdauung in dem Magen. Sie ist ferner ein Product aus fast allen vegetabilischen und auch aus mehreren animalischen Substanzen, wenn sie der trocknen Destillation unterworfen werden. Am häufigsten ist sie aber das Erzeugniß derjenigen Art der Gährung, welche wir die saure Gährung nennen, über welche, so wie über die vermittelst des Platinsuboxyds erzeugte Essigsäure, im 1. Th. S. 4. gehandelt worden ist. Durch die Gährung, bei Verwesung der in der Dammerde vorhandenen vegetabilischen und thierischen Stoffe, entsteht auch die bei sumpfigen Stellen sich findende Essigsäure.

Schon bei Acetum concentratum ist angegeben worden, daß Stahl zuerst eine reine starke Essigsäure aus den essigsauren Salzen darzustellen empfahl. Daß es möglich sey, eine reine Essigsäure in so sehr concentrirtem Zustande darzustellen, daß sie in der Kälte krystallisire, fand Lowitz im J. 1789, als er durch Frost concentrirten Essig im Wasserbade über Kohlen abzog, und dann, als bei diesem Wärmegrade nichts mehr überdestillirte, eine stärkere Hitze auf den Rückstand einwirken ließ. 1793 machte er die Vorschrift bekannt, aus 3 Th. getrocknetem essigs. Natron und 8 Th. saurem schwefels. Kali, und 1800, aus 3 Th. trocknem essigs. Kali und 4 Th. concentrirter Schwefelsäure, eine reine krystallisirbare Essigsäure darzustellen, welche Säure er Eisessig, Acetum glaciale nannte. Die erstere Methode war denn auch die in die bisherige Pharmakopöe mit Abänderung der Verhältnisse aufgenommene. Jetzt ist die Anwendung des Bleizuckers zur Darstellung einer reinen Essigsäure, als mit geringeren Kosten zum Ziele führend, nicht nur gestattet, sondern vorgeschrieben, indem bei diesem

gewöhnlich nur zu äußerlichen Zwecken, als Riechmittel dienenden Präparate auch die Rücksicht, jeder möglichen Verunreinigung mit dem so schädlichen Bleie vorzubeugen, welche bei dem als innerliches Heilmittel häufig zur Anwendung gelangenden Acetum concentratum die Ausschließung des Bleizuckers räthlich machte, wegfällt. Die Anwendung einer tubulirten Retorte, durch deren Tubulus die Ingredienzen in die Retorte gebracht werden, hilft wesentlich einer Verunreinigung des Destillats vorzubeugen. An die nur bis zur Hälfte angefüllte Tubulatretorte wird eine geräumige Vorlage durch einen Kitt von Gyps und starkem Mehlkleister angekittet, und wenn das Lutum gehörig ausgetrocknet, auch der Tubulus mit nasser Blase verschlossen ist, bei allmälig, besonders gegen das Ende der Destillation verstärktem Feuer destillirt, wobei während der Destillation die Vorlage stets kühl erhalten werden muß. Auch hier ist es zweckmäßig, den aus dem Sandbade hervorragenden Theil der Retorte mit dem bei Acetum concentratum erwähnten Hute von Pappe zu bedecken. Die Rectification der erhaltenen Säure über Braunstein oder über essigsaures Kali findet in dem bei Acetum concentratum Angegebenen ihre Erläuterung, und es ist daher hier nur noch hinzuzufügen, daß, wenn die Essigsäure durch bei der Destillation mechanisch übergerissenes Bleioxyd verunreinigt seyn sollte, dieses bei einer in gelinder Hitze bewirkten Rectification derselben für sich im Rückstande bleibt.

Die Aetiologie des Processes ist hier dieselbe, wie bei Acetum concentratum. Die Schwefelsäure, von der das vorgeschriebene Verhältniß nur wenig das stöchiometrisch den 64 Unzen Bleizucker entsprechende Verhältniß, nämlich 16,612 Unzen übersteigt, bewirkt wegen näherer Verwandtschaft zum Bleioxyde eine Zersetzung des essigsauren Bleioxyds, die ausgeschiedene Essigsäure wird in der Hitze verflüchtigt, in der kalt gehaltenen Vorlage aber, an welche die gasförmige Essigsäure ihren Wärmestoff abgiebt, wieder zur tropfbaren Flüssigkeit verdichtet. Wegen dieser Flüchtigkeit der Essigsäure ist es dann auch nöthig, dieselbe in Glasflaschen mit gut schließenden Glasstöpseln aufzubewahren. Im Rückstande in der Retorte bleibt schwefelsaures Bleioxyd, welches zwar keine pharmaceutische Anwendung findet, jedoch mit dem kohlens. Bleioxyde, dem Bleiweiß, gemengt zum Anstreichen mit Oelfarbe benutzt werden kann.

Um eine recht concentrirte Essigsäure zu erhalten, schreibt Berzelius vor, verwittertes essigsaures Bleioxyd anzuwenden, welches man in einer Tubulatretorte ungefähr mit $\frac{3}{10}$ seines Gewichts, oder noch etwas weniger, concentrirter Schwefelsäure von 1,850 spec. Gew. übergießt, das Ganze mit einer Glasröhre gut umrührt, und bei gelindem Feuer destillirt. Etwas schweflige Säure wird die Flüssigkeit bei aller Vorsicht doch enthalten, wovon man sie nach Berzelius durch einen geringen Antheil braunes Bleioxyd befreien kann, welches an sich in Säuren unauflöslich ist, leicht aber dann auflöslich wird, wenn es Gelegenheit hat, den überschüssigen Sauerstoff an eine andere Substanz abzugeben, welches hier die schweflige Säure ist, die dadurch in vollkommene Schwefelsäure in wenigen

Augenblicken umgewandelt wird, und nun mit dem auflöslich gewordenen Bleioxyde das fast unauflösliche schwefelsaure Bleioxyd von weißer Farbe darstellt.

Die Essigsäure kann im wasserfreien Zustande für sich nicht dargestellt werden, und die concentrirteste Essigsäure von 1,063 spec. Gew. besteht aus 85,12 absoluter Säure und 14,88 Wasser, und der Sauerstoff des Wassers verhält sich zu dem Sauerstoffe der Säure wie 1 : 3, d. h. das Wasser entspricht der Sättigungscapacität der Essigsäure, welche 15,550, nämlich $\frac{1}{3}$ ihres eigenen Sauerstoffs ist. Wenn also in jeder salzartigen Verbindung einer Basis mit der Essigsäure die Neutralität derselben davon abhängt, daß die Basis $\frac{1}{3}$ soviel Sauerstoff enthält, als die Essigsäure, und wir dieses Verhältniß auch bei dem Wasser, durch welches die Essigsäure zur wasserhaltigen Säure wird, wieder finden, so sind wir berechtigt, diese Verbindung der Essigsäure mit diesem Verhältnisse Wasser als eine chemische anzusehen, in welcher das Wasser die Rolle einer Basis vertritt, und daher auch nur durch eine stärkere Basis — Alkali, Erde oder Metalloxyd — ausgetrieben werden kann, daher es wohl möglich wird, ein wasserfreies, essigsaures Salz, aber nicht eine wasserfreie Essigsäure darzustellen. Alle Bemühungen also, eine wasserfreie Essigsäure darzustellen, wie man sie wohl früher gemacht hat, können daher nur eine Zersetzung der Säure zur Folge haben. Wenn nach der von Berzelius gegebenen Vorschrift die concentrirte Schwefelsäure ohne alle Vermischung mit Wasser angewandt wird, so ist diese selbst eine wasserhaltige Säure, welche, indem sie sich mit dem Bleioxyd verbindet, ihr bis dahin chemisch gebundenes Wasser an die Essigsäure abtritt, die nun als wasserhaltige Säure bestehen und überdestilliren kann. Hiermit hängt eine zuerst von Gehlen gemachte Erfahrung zusammen, daß nämlich eine Essigsäure von größerem specifischem Gewichte nicht selten eine geringere Menge Alkali zur Sättigung erfodere, als eine Säure von minderem spec. Gew. Mollerat hat diese Thatsache aufgeklärt. Die höchst concentrirte Essigsäure wird nämlich durch Zusatz einer gewissen Menge Wassers concentrirt, welches von derselben gleichsam aufgelöst oder vielmehr als Krystallwasser aufgenommen wird, daher die Säure dadurch an specifischem Gewichte gewinnt; geht das Zusetzen des Wassers über diese bestimmte Menge hinaus, so wird die Säure von dem Wasser aufgelöst, ihre Dichtigkeit muß dadurch vermindert, ihr specifisches Gewicht verringert werden. (Es läßt sich annehmen, daß die Temperatur der Flüssigkeit im ersten Falle durch jeden Zusatz von Wasser steigen, über den bestimmten Punkt hinaus aber wieder fallen müsse, worauf nicht zu gleicher Zeit die Beobachtung gerichtet gewesen zu seyn scheint). Das Resultat von Mollerat's Versuchen ist nun folgendes: Eine möglichst concentrirte Essigsäure von 1,063 spec. Gew. wurde fortschreitend mit Wasser gemengt und gewogen. Folgende Tabelle, in welcher 110 Theile einer solchen Essigsäure auf den angegebenen Wassergehalt gerechnet sind, giebt die hierbei aufgefundenen Verhältnisse an:

Essigsäure	Wasser	Spec. Gew.
110	0,0	1,0630
—	10,0	1,0742
—	22,5	1,0770
—	32,5	1,0791
—	43,0	1,0763
—	55,0	1,0742
—	66,5	1,0728
—	97,5	1,0658
—	108,5	1,0637
—	118,2	1,0630

Aus dieser Tabelle ergiebt sich, daß eine möglichst concentrirte Essigsäure von 1,063 das größte specifische Gewicht zeigt, nämlich 1,0791, wenn 110 Th. derselben 32,5, oder wenn 100 Th. Säure 29,6 Wasser aufgenommen haben. Die concentrirteste Säure enthält, wie wir gesehen haben, 14,8 Proc. Wasser; sie nimmt also gerade die doppelte Menge davon auf, um das größte spec. Gewicht zu erlangen. Von hier an nimmt das Eigengewicht derselben ab und zeigt wieder dasselbe spec. Gewicht, wenn 110 Th. Säure 118,2 Wasser, oder wenn 100 Th. 107,5 aufgenommen haben.

Die reine Essigsäure ist vollkommen klar und durchsichtig; wenn sie recht concentrirt ist, stößt sie weiße Nebel aus, und krystallisirt bei 2—3° R. in prismatischen, nadelförmigen, auch blättrigen und andern Krystallen, und wird erst bei einer Temperatur von etwa 10° R. wieder flüssig. Einem Drucke von 1100 Atmosphären ausgesetzt, wird die concentrirte Essigsäure nach Perkins geschieden in eine feste, sehr schön krystallisirte Säure, und in eine etwa $\frac{1}{10}$ betragende sehr wenig saure Flüssigkeit. Die Essigsäure besitzt einen recht durchdringenden, stechenden, eigenthümlichen, sauren und erquickenden Geruch und einen scharfen sauren, angenehmen Geschmack. Sie verflüchtigt sich leicht und brennt, wenn sie bis zum Verflüchtigen erhitzt worden ist, bei Annäherung eines flammenden Körpers mit leichter blauer Flamme. Mit Wasser verbindet sie sich in allen Verhältnissen, und zieht auch solches aus der Luft an. Die wasserfreie Essigsäure, aus den Salzen berechnet, besteht nach Berzelius aus 47,16 Kohlenstoff, 5,85 Wasserstoff und 46,99 Sauerstoff. Sie ist also $C^4H^6O^3 = \bar{A} = 643{,}186$, woraus durch Rechnung gefunden werden 47,54 Kohlenstoff, 5,83 Wasserstoff und 46,64 Sauerstoff. Ihre Sättigungscapacität ist $\frac{1}{3}$ ihres Sauerstoffgehaltes, d. h. 15,55. Mit den Alkalien, Erden und Metalloxyden verbindet sie sich zu eigenthümlichen Salzen, die meistentheils in Wasser sehr auflöslich sind, im Feuer zersetzt und verkohlt werden, aus denen durch concentrirte Schwefelsäure die Essigsäure in weißen Nebeln entwickelt wird; auch die Auflösung dieser Salze in Wasser zersetzt sich beim Zutritt der atmosphärischen Salze von selbst. Die Essigsäure wird nur zu einem geringen Theile zerstört, wenn sie destillirt oder in Gasgestalt durch glühende Glasröhren geleitet wird;

wenn man sie aber durch ein glühendes eisernes Rohr leitet, oder ein essigsaures Salz destillirt, so wird sie vollkommen zerlegt, und in Wasser, Kohlensäure, Kohlenwasserstoffgas, und zum größten Theile in eine eigene, brennbare, flüchtige, naphthaähnliche Flüssigkeit verwandelt, welche letztere schwerer als Alkohol, aber leichter als Wasser ist, einen durchdringenden nicht unangenehmen Geruch besitzt, und die man Spiritus pyro-aceticus genannt hat. Sie ist von Chenevix entdeckt.

Verunreinigungen der officinellen Essigsäure können darin bestehn, daß sie zuviel Wasser enthält, in welchem Falle sie einen schwächeren Geruch und Geschmack zeigt, auch weniger Alkali zu sättigen vermag. Brenzliche Bestandtheile werden durch den Geruch, Schwefelsäure durch salpetersaure oder essigsaure Barytauflösung, wenn der Niederschlag in zugesetztem Wasser nicht wieder auflöslich ist, schweflige Säure und Bleigehalt durch Schwefelwasserstoffgas entdeckt (vergl. Acetum concentratum). In einem Uhrglase muß sich die Säure vollkommen verflüchtigen. Bei der aus dem Kalisalze bereiteten Essigsäure der vorigen Pharmakopöe kann noch eine Verunreinigung mit Salzsäure vorkommen, welche durch salpetersaures Silberoxyd entdeckt wird.

Die Essigsäure wird gewöhnlich nur als erfrischendes Riechmittel gegen Ohnmachten, Uebelkeiten u. s. w. angewendet, sie greift aber die Nasenöffnungen und Augen selbst schmerzvoll an, wenn man ihren Dunst unvorsichtig einzieht; sie entzündet die Haut. Das saure Riechsalz besteht gewöhnlich aus schwefelsaurem Kali mit Essigsäure befeuchtet, man kann dieselbe aber auch aus essigsaurem Kali mit etwas concentrirter Schwefelsäure darstellen. Man hat der Essigsäure schützende Kraft gegen Ansteckung zugeschrieben. Sie löst auch Harze, Gummiharze, Campher, flüchtige Oele, den Faserstoff des Blutes und Eiweiß auf.

Die Salze dieser Säuren finden nicht nur in der Medicin, sondern auch in den Gewerben, in der Cattundruckerei, Anwendung.

* Acidum aceticum aromaticum. Aromatische Essigsäure.

Nimm: Essigsäure eine Unze,
Gewürznelkenöl eine Drachme,
Lavendelöl,
Citronenöl, von jedem zwei Scrupel,
Bergamottenöl,
Thymianöl, von jedem einen Scrupel,
Zimmtcassienöl zehn Tropfen.

Mische, daß es eine klare, gelbbräunliche Flüssigkeit werde.

***Acidum aceticum aromatico-camphoratum.** Aromatisch-campherhaltige Essigsäure.

Nimm: Campher eine halbe Drachme,
Gewürznelkenöl zwanzig Tropfen,
Citronenöl zehn Tropfen.
Löse es auf in
vier Unzen Essigsäure.
Sie sey klar und gelblich.

Beide Zusammensetzungen geben angenehme, erfrischende Riechmittel ab. Der sogenannte englische Gewürzessig (Acetum aromaticum anglicum) ist eine ganz ähnliche Zusammensetzung, und wird dadurch bereitet, daß man 10 Gran Campher, 24 Tropfen Gewürznelkenöl und 16 Tropfen Bergamottenöl in einer Unze starker Essigsäure auflöst.

Acidum benzoicum. Benzoësäure.

(Flores Benzoës. Benzoëblumen).

Nimm: gepulverte Benzoë vier und zwanzig Unzen,
zerriebenes rohes kohlensaures Natron neun Unzen.
Mische es mit
einer hinreichenden Menge gemeinen Wassers
zur Consistenz eines Breies. Digerire vier und zwanzig Stunden hindurch, die Masse öfters durchrührend, und das durch Verdampfung verminderte Wasser ersetzend, dann verdünne es mit
achtzehn Pfunden gemeinen Wassers
und laß es soweit einkochen, daß nach der Colatur noch zwölf Pfund übrig sind. Dieser durch Decantiren von dem Harze getrennten Flüssigkeit mische hinzu
verdünnte Schwefelsäure soviel als hinreichend ist
zur Neutralisation des vorwaltenden kohlensauren Natrons.
Das dabei erscheinende Harz trenne durch Filtration, und setze der durch Verdunstung auf sechs Pfund zurückgebrachten noch warmen Flüssigkeit aufs neue hinzu
verdünnte Schwefelsäure soviel
daß die Menge der ganzen Säure, sowohl der zur Ausscheidung des Harzes als der zur Ausscheidung der Benzoësäure ange-

wendeten, **vier und zwanzig Unzen** betrage. Die nach Beiseitestellung des Gefäßes entstandenen Krystalle werden durchs Coliren gesammelt, dann werde die Flüssigkeit verdunstet, daß sich andere Krystalle zu Boden setzen, und diese Operation so lange wiederholt, als Krystalle entstehen. Die gesammelten schuppenförmigen Krystalle wasche sorgfältig mit kaltem Wasser ab, trockne und bewahre sie auf.

Sie müssen nicht mit Schwefelsäure und schwefelsaurem Natron verunreinigt, was durch salpetersaure Barytauflösung erkannt wird, von nicht gar zu gelber Farbe und von einem schwachen Benzoëgeruche seyn.

Die Benzoësäure findet sich in mehreren vegetabilischen Substanzen, in der Benzoë, in der Vanille, dem Perubalsam, der Tonkobohne, dem Ambra, dem Zimmt, der Zimmtcassia (Buchn. Repert. VI. S. 1), im Storax, in den Melilotenarten u. s. w.; in einigen ätherischen Oelen, als dem Bittermandelöle, erzeugt sie sich durch Einwirkung des Sauerstoffs aus der atmosphärischen Luft. Sie kommt aber auch im Thierreiche vor, in dem Harne mehrerer gras- und heufressenden Thiere, besonders des Kameels, des Pferdes und der Kuh, zuweilen findet sie sich auch in dem Harne der Menschen, vorzüglich bei Kindern. Am häufigsten findet sie sich aber in dem Benzoëharze, von dem sie zuerst gewonnen wurde und auch daher ihren Namen erhalten hat.

Die Benzoësäure ist zuerst 1608 von Blaise de Vigenère durch trockne Destillation des Benzoëharzes dargestellt, und unter dem Namen Benzoëblumen beschrieben worden. Im Jahr 1703 machte Turquet de Mayerne zwei Vorschriften zur Gewinnung der Benzoëblumen bekannt, bei denen beiden jedoch die trockene Destillation zum Grunde lag. 1671 fand Ehrenfried Hagedorn, Arzt zu Görlitz, zufällig, als er nämlich die Auflösung des Benzoëharzes in Weingeist zur Darstellung des bekannten Schönheitsmittels, der Jungfernmilch (Magisterium Benzoës) mit Wasser gefällt hatte, daß in der vom Niederschlage abgegossenen wässerig-geistigen Flüssigkeit nach Verlauf eines Monats ein den Benzoëblumen an Geruche und Geschmacke ähnliches Salz angeschossen war. Doch scheint diese Wahrnehmung nicht weiter berücksichtigt worden zu seyn. Lichtenberg zeigte dann durch Versuche (in Crell's neuesten Entdeckungen in der Chemie. V. S. 9), daß dieses Salz eine eigenartige Pflanzensäure sey, die mit Alkalien und Erden leicht auflösliche Verbindungen gebe. Scheele gab hierauf 1775 zuerst ein vortheilhaftes Verfahren an, die Benzoësäure aus dem Benzoëharze auf nassem Wege zu gewinnen, wozu er sich des gebrannten Kalks bediente, den er durch Salzsäure wieder von der Benzoësäure abtrennte. Göttling wandte dann 1781 kohlensaures Kali und Gren

1783 kohlens. Natron, beide aber die wohlfeilere Schwefelsäure an. 1798 zeigte Deyeux, daß auch durch Auskochen des Benzoëharzes mit reinem Wasser die Benzoësäure in sehr reinem Zustande erhalten werden könne, welches Verfahren jedoch, wegen der geringen Ausbeute (von 16 Unzen Harz 3—4 Drachmen Säure), wenig Beifall fand. 1801 verbesserte Fischer (Handbuch der pharmaceutischen Praxis. 1801. S. 24) das Verfahrn, daß er die alkalische vom Harze abgegossene, mit Säure neutralisirte Lauge mit Kohlenpulver kochte, dann noch mit Eiweiß klärte, und hierauf durch Säure niederschlug. Suersen (Berl. Jahrb. 1806. S. 121) wandte weniger Kali als gewöhnlich an, und erhielt eine größere Menge reiner Säure. Bucholz (Taschenbuch 1810. S. 50.) gab an, daß Digestionswärme hinreichend sey, um vermittelst des kohlensauren Natrons aus dem zum Brei angerührten Benzoëharze die Säure auszuziehen. Stolze (Berl. Jahrb. XXV. 1. 1823. S. 75) befolgte eine schon von Bucholz angegebene Methode, daß er zur bessern Aufschließung des Benzoëharzes dieses in Weingeist auflöste, zur Entfärbung aber, da die benzoësauren Alkalien durch Kohle nur schwer entfärbt werden, die frisch gefällte Thonerde vorschlug. Berzelius hat zu diesem Zwecke die Blutlaugenkohle empfohlen. Weniger Abweichendes bieten die von Buchner, Jerome, Veltmann u. A. angegebenen Methoden dar.

Die Benzoësäure ist mit den übrigen Bestandtheilen des Benzoëharzes in so inniger Verbindung, daß ein bloßes Sieden des Harzes mit reinem Wasser wenig wirkt, daß es vielmehr chemisch einwirkender Mittel bedarf, welche vermöge ihrer näheren Verwandtschaft zu der Säure diese aus ihren bisherigen Verbindungen zu trennen vermögen, und hierzu sind unstreitig die Alkalien die passendsten. Das Natron verdient aber in diesem Falle vor dem Kali den Vorzug, weil es mit der Schwefelsäure, welche nachher zur Zersetzung des benzoësauren Salzes angewandt wird, ein leichter auflösliches Salz giebt als das Kali mit dieser Säure, das schwefelsaure Natron also leichter in der Auflösung bleibt als das schwefelsaure Kali, durch welches die niederfallende Säure verunreinigt werden kann. Die vorgeschriebene Menge kohlensauren Natrons ist mehr als hinreichend, um alle auch in der besten Sorte Benzoë vorhandene Säure zu binden, welches durch 24stündige Digestion der breiförmigen Masse, in welcher die concentrirte Natronlauge kräftig einwirken kann, bewirkt wird. Wird sogleich Siedehitze angewendet, so bäckt das Harz zusammen, und hindert die Einwirkung des Natrons.

Durch das nachherige Sieden wird die vollständige Auflösung des in der breiigen Masse vorhandenen benzoësauren Natrons bewirkt, zugleich wird aber auch eine seifenartige Verbindung, durch Einwirkung des im Ueberschusse vorhandenen Natrons auf das Harz der Benzoë entstanden — eine Benzoëharzseife — in dem siedenden Wasser aufgelöst, welche es auch in der bis auf zwölf Pfund eingekochten und heiß colirten Flüssigkeit bleibt. Beim Erkalten und Stehenlassen der Flüssigkeit scheiden sich harzige Theile aus,

weil die erkaltete Natronlauge nicht alles in der Siedehitze aufgelöste Harz in der Auflösung erhalten kann, von welchem dieselbe noch mehr fallen läßt, wenn das vorwaltende Natron, vermöge dessen eben das Harz in der Auflösung erhalten wurde, durch nach Vorschrift der Pharmakopöe bereitete verdünnte Schwefelsäure neutralisirt wird, und damit dieses vollständiger geschehe, wird die Flüssigkeit bis auf ⅔ eingekocht. Von dem ausgeschiedenen Harze wird die Lauge durch ein Filtrum geschieden, diese dann bis auf sechs Pfund eingedampft, und während sie noch heiß ist, damit nämlich beim Erkalten nicht benzoësaures Natron sich ausscheide, auch die Reaction der Stoffe kräftiger erfolge, aufs neue so viel verdünnte Schwefelsäure zugesetzt, daß die Menge der im Ganzen verbrauchten Säure 24 Unzen betrage. Die verdünnte Schwefelsäure der Pharmakopöe besteht in 6 Unzen aus 5 Unzen Wasser und 1 Unze Säure, so daß also in 24 Unzen verdünnter Schwefelsäure 4 Unzen concentrirter Säure von 1,850 spec. Gew. vorhanden sind. Nach stöchiometrischer Berechnung erfodern 9 Unzen des krystallisirten kohlensauren Natrons zu ihrer Neutralisation etwa 3,1 Unze; es wird also die vorgeschriebene Menge Säure auch selbst dann, wenn die concentrirte Schwefelsäure, aus welcher die verdünnte bereitet worden, ein etwas geringeres specifisches Gewicht gehabt hätte, und wenn dem kohlensauren Natron etwas verwittertes Salz beigemengt gewesen wäre, völlig hinreichend seyn, um das benzoësaure Natron zu zersetzen, indem die Schwefelsäure vermöge ihrer nähern Verwandtschaft sich mit dem Natron verbindet, und die Benzoësäure ausscheidet, welche in heißem Wasser ziemlich leicht, in kaltem aber wenig auflöslich ist. Sie würde also aus der kalten Auflösung sogleich in Pulverform niedergeschlagen werden, wogegen, wenn die Zersetzung in der heißen Lauge bewirkt wird, die ausgeschiedene Säure noch in der Auflösung bleibt, und beim allmäligen Erkalten der ruhig stehenden Flüssigkeit Zeit gewinnt, die ihr zukommende regelmäßige Krystallform anzunehmen. Die entstandenen Krystalle werden gesammelt und die Lauge so oft verdunstet, als noch schuppenförmige Krystalle von Benzoësäure entstehen. Bei zu weit fortgesetztem Verdampfen würde aus der schwefelsaures Natron und etwas überschüssige Schwefelsäure enthaltenden Lauge ersteres Salz anschießen, welches an der völlig verschiedenen Form der Krystalle leicht erkannt wird. Die gesammelten Krystalle der Benzoësäure sind durch etwas mechanisch anhaftende Mutterlauge, welche, wie wir gesehen haben, freie Schwefelsäure und schwefelsaures Natron enthält, verunreinigt, welche aber durch öfteres Abwaschen der Krystalle mit kleinen Mengen kalten Wassers, worin sie leicht, die Benzoësäure dagegen schwer auflöslich ist, entfernt werden können. Wenn die letzte Portion des auf die in einem Glastrichter befindlichen Krystalle gegossenen Wassers beim Abdampfen nicht mehr durch salpetersaure Barytauflösung getrübt wird, dann werden die Krystalle getrocknet und aufbewahrt.

Die Ausbeute an Säure wird an 4 Unzen und auch wohl drüber betragen. Das Benzoëharz kann noch zu Räucherkerzen benutzt werden.

Mit Uebergehung sonstiger im Wesentlichen nicht abweichender Methoden, die Benzoësäure auf nassem Wege zu gewinnen, will ich noch der Darstellung dieser Säure auf trocknem Wege, als der ersten Bereitungsweise, erwähnen, welche ein nackter Sublimationsproceß ist. Man streut auf den Boden eines irdenen glasirten Geschirrs, als eines Topfes, eine Schicht pulverisirter Benzoë, und bedeckt das Geschirr mit einer festgeklebten konischen Papiertute. Der Boden desselben wird nun mäßig erwärmt, wodurch die Benzoë schmilzt, und das Zimmer mit einem duftenden Wohlgeruche, der durch eine Portion ätherisches Oel und durch verflüchtigte Benzoësäure entsteht, erfüllt wird. In dieser Periode sublimirt sich die Säure in den Papierkegel, doch muß man die hustenerregenden Dämpfe vermeiden. Das Sublimat erscheint in Gestalt langer Nadeln oder gerader weißer Filamente, die sich in allen Richtungen durchkreuzen. Wenn keine Säure mehr aufsteigt, nimmt man den Papierkegel ab, und setzt einen neuen auf, wo dann bei gesteigerter Hitze noch mehr Blumen von gelblicher Farbe sich ansetzen, die aber einer zweiten Sublimation bedürfen, um ihnen das empyreumatische Oel zu entziehen. Man erhält auf diese Weise den achten, auch wohl nur den zehnten oder zwölften Theil des Gewichts der Benzoë.

Büchner in Mainz unterwarf die auf nassem Wege gewonnene Säure um sie aufs vollkommenste von allen feuerbeständigeren Beimengungen zu befreien, einer Sublimation. Zu 6 Theilen der noch harzhaltigen an einem warmen Orte soviel wie möglich ausgetrockneten Säure wurde 1 Th. frisch ausgeglühter, gepulverter vegetabilischer Kohle gemengt, das Gemenge auf einen porzellanenen Suppenteller in eine halbzollhohe, gleichmäßig ausgebreitete Lage gebracht, um sie der Sublimation zu unterwerfen. Bei vermehrter Hitze erfolgte, wie die Sublimation begann, im ganzen innern Raume des aufgesetzten hohen Cylinders, der mit einem steifen Teige von Mandelkleie bis auf eine kleine Oeffnung festgekittet worden, ein ununterbrochenes Funkensprühen, und dieses schöne Schauspiel wurde eine halbe Stunde lang fortwährend beobachtet, dann aber durch Wegnahme der Vorrichtung unterbrochen. Eine Menge Benzoësäure war aufgetrieben; der Rückstand wurde bei gemäßigterem Feuer in völlig ausgebildeten 2—3 Zoll langen Krystallen von außerordentlichem Glanze aufgetrieben, ohne daß im Finstern eine Erscheinung zu sehen war.

Die Benzoësäure kann auch aus abgedampftem Urin vom Rindvieh oder aus Düngerjauche durch Salzsäure niedergeschlagen werden, sie hat dann aber einen unangenehmen Geruch, von dem sie jedoch durch Kochen mit Kohlenpulver befreit werden kann. Eine solche Säure darf aber nicht in den medicinischen Gebrauch gezogen werden.

Die Benzoësäure bildet seidenartige, wie Perlmutter glänzende, ein wenig biegsame Krystalle, die theils nadelförmige Prismen, theils Blätter sind, von 0,667 spec. Gew. Die Farbe der völlig reinen Säure ist weiß, gewöhnlich aber ist sie von etwas anhängenden, öligen oder harzigen Theilchen gelblich gefärbt. Sie hat einen angenehmen, aromatischen, vanilleartigen

gen Geruch, der aber erst beim Erwärmen Stärke erlangt, und ihr nicht eigenthümlich ist, sondern den öligen Theilchen zukommt, welche der sublimirten Säure mehr anhängen, als der auf nassem Wege bereiteten, und von denen sie nach Giese durch Auflösen in Alkohol, Filtriren und Niederschlagen mit Wasser befreit werden kann, obgleich sie im geringen Gehalte die Säure keinesweges verwerflich machen. Der Geschmack der Säure ist süßlichscharf, brennend, welche letztere Empfindung besonders im Schlunde sehr merklich ist. Sie ist in der Luft unveränderlich; über Feuer erhitzt schmilzt sie, und verflüchtigt sich in weißen, stark riechenden und zum Husten reizenden Dämpfen, die sich an kalten Körpern wieder in Gestalt von Nadeln anlegen. Auf ein glühendes Eisen geworfen entzündet sie sich mit einem schwachen Prasseln, und ist überhaupt so brennbar, daß sie ohne Docht mit einer hellen gelben Flamme brennt. Für sich destillirt geht sie größtentheils unzersetzt über, und hinterläßt einen nur ganz unbedeutenden Rückstand von Kohle. Die Benzoësäure löst sich in 400 Th. kalten und in 20 Th. kochenden Wassers auf, aus welchen sich $\frac{19}{20}$ krystallinisch ausscheiden, so daß eine concentrirte Lösung beim Erkalten zu einer weißen fettähnlichen Masse erstarrt, die aus kleinen nadelförmigen Krystallen besteht, und aus welcher man die übrige Auflösung herauspressen kann. Im Alkohol ist sie leicht und in großer Menge auflöslich, und wird aus dieser Auflösung durch Wasser niedergeschlagen. Die Benzoësäure röthet die Lackmustinctur, aber nicht den Veilchensyrup. Von der concentrirten Schwefelsäure und Salpetersäure wird sie aufgelöst, durch Zusatz von Wasser aber ohne alle Veränderung wieder abgeschieden. Mit den Laugensalzen bildet sie süßlich schmeckende Salze, welche durch eine langsam gesteigerte Hitze zerstört werden, indem die Säure sich in Dampf verwandelt. Die auflöslichen benzoësauren Salze werden durch die starken Säuren zersetzt, und die Benzoësäure krystallinisch ausgeschieden. Die Benzoësäure besteht aus 75,36 Kohlenstoff, 4,92 Wasserstoff und 19,72 Sauerstoff; sie ist also $C^5H^4O = \overline{Be} = 507,144$. Ihre Sättigungscapacität ist $\frac{1}{3}$ ihres Sauerstoffgehalts, d. h. 6,58.

Aus diesen Eigenschaften der reinen Benzoësäure ergiebt sich das Erkennen und die Prüfung einer unreinen Säure von selbst. Eine stark gelb oder braun gefärbte Säure enthält zuviel harzige Theile. Eine Verunreinigung mit Schwefelsäure oder einem schwefelsaurem Salze wird auf die angegebene Weise durch salpetersaure oder auch salzsaure Barytauflösung entdeckt, welche sogleich mit der sich vorfindenden Schwefelsäure den unauflöslichen Schwerspath erzeugen. Eine reine Benzoësäure muß sich vollständig und leicht in Alkohol auflösen, und in einem Platinlöffelchen schnell in Fluß kommen, beim Erkalten allemal in Nadeln wieder krystallisiren, beim stärkeren Erhitzen sich aber vollkommen verflüchtigen, wobei nur eine Spur Kohle von dem Harze zurückbleiben darf. Wurzer hat auf eine Verfälschung der käuflichen Benzoësäure mit einer Art gröblich gepulverten Fasergypses von seidenartig perlmutterartigem Glanze aufmerksam gemacht; eine solche oder ähnliche Verfälschung wird aber leicht durch Auflösen in Wein=

geist und Verflüchtigen der Säure erkannt werden, wo diese Beimengungen im Rückstande bleiben. Sollte die Säure aus Harn bereitet worden seyn, so würde dies der nicht zu verkennende Harngeruch, besonders beim schwachen Erhitzen anzeigen.

Die Benzoësäure wird in sehr kleinen Gaben mit Zucker abgerieben in Pulverform innerlich gegeben. Ein Zusatz von Alkalien und Erden, als Natron, Magnesia u. s. w., würde die Säure in benzoësaure Salze umwandeln. Die ursprünglich in den Heilapparat eingeführten Benzoëblumen enthielten immer zugleich etwas Empyreuma, sind also mit der jetzigen Benzoësäure nicht völlig identisch.

* Acidum boracicum. Boraxsäure.

(Sal sedativum Hombergii. Homberg's Sedativsalz.)

Nimm: pulverisirten Borax vier Unzen.
Löse sie auf in
zehn Unzen kochenden destillirten Wassers.
Der noch heißen Flüssigkeit setze tropfenweise und vorsichtig
eine Unze käufliche rectificirte Schwefelsäure
unter fortwährendem Umrühren hinzu, und stelle das Gefäß bei Seite, so lange als noch Krystalle sich zusammenfügen. Die nach Herausnahme derselben rückständige Flüssigkeit werde verdampft, bis ein Salzhäutchen erscheint. Dann werde sie bei Seite gestellt, damit sie eine neue Menge Krystalle ausscheiden lasse, und diese Operation werde wiederholt, so lange als noch Krystalle von Boraxsäure sich erzeugen. Die gesammelten und getrockneten Krystalle werden geglüht, dann in Wasser aufgelöst und von neuem in Krystalle gebracht.

Es seyen schuppenförmige, weiße, fast geschmacklose, trockne, nicht flüchtige Krystalle, aber mit Hülfe des Löthrohrs geglüht, ein glasartiges Kügelchen gebend, in zwanzig Theilen Wasser auflöslich, in Alkohol aufgelöst die Flamme desselben grün färbend, mit Schwefelsäure nicht gar zu sehr verunreinigt, was durch salpetersaure Barytauflösung erforscht werden kann.

Becher scheint schon 1675 das Sedativsalz zufällig erhalten zu haben, doch schreibt man die erste Entdeckung desselben gewöhnlich Homberg im J. 1702 zu, der jedoch die Natur desselben nicht kannte. Er hatte dasselbe zufällig erhalten, als er eine Mischung von Borax und Eisenvitriol mit Wasser destillirte. Stahl zeigte hierauf 1723 und Lemery 1728, daß diese Säure nicht von der Schwefelsäure herrühre, weil sie auch vermittelst

der Salpetersäure und Salzsäure durch Sublimation ausgeschieden werden könne. Geoffroy der Jüngere zeigte endlich 1732, daß die Boraxsäure im Borax mit Natron verbunden sey, und daß sie aus demselben vermittelst zugesetzter Schwefelsäure durch Krystallisation gewonnen werden könne. Bucholz bestimmte 1804 durch Versuche die Menge der erfoderlichen Schwefelsäure, nämlich 1 Th. auf 4 Th. Borax.

Die Boraxsäure findet sich hauptsächlich im natürlichen Borax an Natron gebunden, sie kommt aber auch im freien Zustande vor in einigen warmen Quellen Toscana's (vergl. 1. S. 182); später ist sie auch von Westrumb, Mascagni und Klaproth als Bestandtheil verschiedener Fossilien, als des Boracits, des Datoliths ꝛc. entdeckt worden.

Bei Befolgung der gegebenen Vorschrift zur Gewinnung der Boraxsäure wird der Borax, aus Natron und Boraxsäure bestehend, durch die Schwefelsäure zersetzt, welche sich des Natrons bemächtigt, und die Boraxsäure wird ausgeschieden, bleibt aber, da sie in heißem Wasser um vieles auflöslicher ist als in kaltem, in der heißen Flüssigkeit noch aufgelöst, und nimmt beim langsamen Ausscheiden während des Erkaltens der Lauge die regelmäßige ihr zukommende Krystallform an. Während des Zusetzens der Schwefelsäure wird die Flüssigkeit fortwährend mit einem Glasstäbchen umgerührt, damit die Schwefelsäure mit allen Theilchen der Boraxauflösung in Berührung komme und eine vollständige Zersetzung des Boraxes erfolge. Durch Verdampfen der Lauge erhält man dann noch mehr krystallisirte Boraxsäure, mehr oder weniger mit dem durch die Schwefelsäure gebildeten Glaubersalze verunreinigt. Die gesammelten Krystalle werden mit kaltem destillirten Wasser abgespült und, wenn die Flüssigkeit gut abgetropft ist, getrocknet, geglüht, hierauf in ihrem fünffachen Gewichte kochenden destillirten Wassers aufgelöst, und durch Krystallisation von dem dabei befindlichen schwefelsauren Natron gereinigt. Die durch bloße Krystallisation gewonnene Boraxsäure enthält nämlich noch etwas Schwefelsäure, und zwar wahrscheinlich chemisch gebunden, von welcher sie nur dadurch befreit werden kann, daß man sie im vollkommen getrockneten Zustande in einem Platintiegel der Glühhitze aussetzt, bei welcher die Schwefelsäure verflüchtigt wird, die Boraxsäure aber zurückbleibt, worauf sie wieder aufgelöst und krystallisirt wird.

Die Boraxsäure schießt in glänzenden Schuppen an, ist fett im Anfühlen, hat keinen Geruch, und einen schwachen kaum säuerlichen Geschmack. Spec. Gew. = 1,480. Das Lackmuspapier wird schwach davon geröthet. Sie wird in 20 Th. Wasser von + 15° aufgelöst, ist aber in kochendem Wasser leichter, nämlich in 4 Th., auflöslich. In Verbindung mit Wasserdämpfen ist sie flüchtig, und ein geringer Theil der Boraxsäure kann damit sublimirt werden, daher auch ihre Entdeckung und frühere Gewinnung auf diesem Wege möglich war. In völlig trocknem Zustande aber ist sie feuerbeständig und schmilzt vor dem Glühen zu einem Glase, das wieder in Wasser auflöslich ist. Sie ist in 5 Th. Alkohol auflöslich und die Auflösung brennt mit einer schönen grünen Flamme. Diese Auflösung färbt das

Kurkumepapier braun, ganz wie ein Alkali, und die Farbe wird durch Verdunstung des Alkohols noch brauner. Auch mit den Dämpfen des Weingeistes wird sie verflüchtigt. Sie ist bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft eine der schwächsten Säuren, vertreibt aber in der Glühhitze vermöge ihrer Feuerbeständigkeit die meisten flüchtigeren Säuren.

Die krystallisirte Boraxsäure ist eine wasserhaltige Säure mit Krystallwasser. Bei einer gelinden Hitze verliert sie das letztere und verwittert, und bei nicht viel höherer Temperatur geht selbst das mit der Säure als Basis verbundene Wasser verloren. Geschmolzene Boraxsäure nimmt Wasser aus der Luft auf, und zerfällt in offenen Gefäßen von selbst. 100 Th. krystallisirte Boraxsäure enthalten 43,63 Wasser, wovon die Hälfte Krystallwasser ist. Mit den Salzbasen verbindet sie sich in so vielen Verhältnissen, und mit so geringen Affinitäten, daß ihre Sättigungscapacität schwer zu bestimmen ist. Berzelius nimmt den Borax als ihre neutrale Verbindung an, und bestimmt darnach ihre Sättigungscapacität auf 11,468 oder $\frac{1}{6}$ ihres Sauerstoffgehalts. Nach Entdeckung der Zusammengesetztheit der Alkalien haben nämlich Gay-Lussac und Thénard im J. 1808 gezeigt, daß auch die Boraxsäure aus einer eigenthümlichen Grundlage, dem Boron, Bor, und aus Sauerstoff zusammengesetzt sey, und zwar in dem Verhältnisse, daß 100 Th. Bor 220,62 Th. Sauerstoff aufnehmen, oder daß 100 Th. derselben bestehen aus 31,19 Bor und 68,81 Sauerstoff. Berzelius nennt sie Borsäure. Sie ist hiernach zusammengesetzt aus 1 Doppelat. Bor und 6 At. Sauerstoff, d. h. $\overset{:::}{\bar{B}} = 871{,}966$. Die wasserhaltige Borsäure ist $\overset{:::}{\bar{B}}H^3 = 1209{,}403$, und enthält 27,90 Procent Wasser. Die krystallisirte Säure ist $\overset{:::}{\bar{B}}\dot{H}^6 = 1546{,}840$ und enthält 43,63 Procent Wasser.

Die Boraxsäure war nur in früheren Zeiten als beruhigendes Mittel im Gebrauch, jetzt findet sie nur noch zu Löthrohrversuchen Anwendung.

* Acidum hydrocyanicum seu borussicum. Wasserstoffblausäure oder preußische Säure. Blausäure.

Nimm: Käufliches von Unreinigkeiten freies zerriebenes blausaures Eisenkali eine Unze.

Schütte es in einen etwas hohen gläsernen Kolben, und setze hinzu:

reine Phosphorsäure zwei Unzen, die mit drei Unzen alkoholisirtem Weingeiste

gemischt worden. Nachdem die Mündung des Kolbens mit baumwollenem Gewebe (Mousselin) bedeckt worden, werde ein Helm nebst Vorlage angefügt, in welche

alkoholisirter Weingeist eine Unze

hineingegossen worden ist. Nach fester Verklebung der Fugen und nach Einsenkung der Vorlage in sehr kaltes Wasser, geschehe die

Destillation bei gelinder Wärme, so lange als etwas Flüssiges übergeht, so daß ein etwas feuchter nicht völlig trockener Rückstand zurückbleibe. Nach Beendigung der Destillation, und nachdem die Gefäße erkaltet sind, setze der erhaltenen Flüssigkeit

so viel alkoholisirten Weingeist hinzu,

daß das Gewicht der ganzen Flüssigkeit sechs Unzen betrage. Dann gieße sie in kleine, eine halbe Unze fassende Fläschchen aus, welche gut verstopft an einem dunkeln Orte mit der größten Vorsicht aufbewahrt werden müssen.

Hundert Gran dieser Säure mit Aetzkaliflüssigkeit, dann mit salzsaurer Eisenoxydauflösung, endlich mit Salzsäure in hinreichender Menge vermischt, müssen vier Gran blausaures Eisen geben.

Diesbach und Dippel entdeckten im Jahr 1704 zu Berlin das Berlinerblau, indem sie an dem mit thierischer Kohle durchgeglühten Kali die Eigenschaft bemerkten, mit Eisenauflösungen einen schönen blauen Niederschlag zu geben, welcher in Säuren unauflöslich und an Luft und Licht unveränderlich war. Das nach dem Orte der Entdeckung benannte Berlinerblau oder preußische Blau wurde bald an mehreren Orten fabrikmäßig bereitet, und zwar anfänglich nur aus getrocknetem Blute, daher denn das damit geglühte Kali Blutlaugensalz genannt wurde. Macquer fand 1752 zuerst, daß die Alkalien das Berlinerblau zersetzen, und Bergmann stellte das blaufärbende Princip unter die Säuren. Scheele war aber der Erste, der 1782 diesen Gegenstand einer wissenschaftlichen Untersuchung unterwarf, und zeigte, daß das blaufärbende Princip von flüchtiger Natur und destillirbar sey. Er erforschte zugleich die Zusammensetzung desselben, und gab in Folge seiner Untersuchungen an, daß diese Säure keinen Sauerstoff enthalte, daß vielmehr ihre Bestandtheile Ammoniak, Luftsäure und Phlogiston seyen. Berthollet bestätigte 1787 diese Angabe Scheele's, daß diese Säure, welche in Deutschland Berlinerblausäure, in Frankreich Acide prussique genannt wurde, keinen Sauerstoff enthalte, fügte aber hinzu, daß sie aus Wasserstoff und Stickstoff fast in denselben Verhältnissen, in welchen beide das Ammoniak bilden, und aus Kohlenstoff bestehe. Proust und v. Ittner lehrten viele ihrer Verbindungen kennen. Ittner stellte zuerst 1809 die wasserfreie Blausäure dar, die er aus Cyanquecksilber und Salzsäure entwickelte, doch hielt er ihren Dampf für ein permanentes Gas. Gay-Lussac erhielt sie zuerst 1811 in tropfbar flüssiger Form, bestimmte 1815 ihre Bestandtheile auch quantitativ, und entdeckte das Cyan. Schon C. L. Berthollet hatte beim Zusammenbringen von Chlor mit Blausäure die Bildung einer besondern Materie bemerkt, die er für oxydirte Blausäure hielt. Gay-Lussac zeigte später, daß dieses Chlorcyan sey.

Das Radical der Blausäure, der Blaustoff, wird nicht allein, wie oben erwähnt worden, bei dem Glühen thierischer stickstoffhaltiger Körper gebildet, sondern auch bei andern Operationen, als beim Durchtreiben des Ammoniakgases durch in einer Porcellanröhre stark glühende Kohlen, bei der Behandlung vieler organischer Stoffe mit Salpetersäure. Die Blausäure findet sich aber auch schon häufig gebildet im Pflanzenreiche, nämlich in den Pflanzentheilen einiger Arten von dem Geschlechte Prunus und Amygdalus, als in den Blättern des Prunus Lauro-Cerasus, Padus, Amygdalus persica, in den Kernen von Amygdalus communis amara, persica, Prunus armeniaca, domestica, Cerasus, in den Blüthen von Prunus spinosa, Padus, Amygdalus persica, in der Rinde von Prunus Padus, ja selbst in der Oberhaut der Aepfelkerne, nach Graßmann auch in der Wurzel von Sorbus aucuparia. Daher enthält auch das über jene Pflanzentheile abgezogene Wasser blausäurehaltiges flüchtiges Oel.

Wenn getrocknete thierische Materie, z. B. getrocknetes Blut, Horn, Klauen u. dergl., mit kohlensaurem Kali vermengt und so lange zusammen geglüht werden, bis alle flüchtigen Theile ausgetrieben sind, so treten Kohlenstoff und Stickstoff in einem solchen Verhältnisse zusammen, daß sie das von Gay-Lussac entdeckte Cyan, den Blaustoff, bilden, indem zu gleicher Zeit das Kali von der Kohle zu Kalium reducirt wird, welches sich mit dem sich bildenden Cyan zu Cyankalium vereinigt. Die Blutlauge, d. h. die durch Auslaugen des Gemenges erhaltene Flüssigkeit, enthält nun Cyankalium (oder cyanwasserstoffsaures Kali auf dieselbe Weise, wie man von dem Chlornatrium annehmen kann [vergl. Acidum muriaticum], daß es bei der Berührung mit Wasser in chlorwasserstoffsaures Natron zerfalle), aus welchen Verbindungen das Cyan auf andere Metalle übertragen werden kann. Gewöhnlich überträgt man es auf das Eisen, wodurch Berlinerblau entsteht, es kann aber auch auf Gold, Silber, Platin, Quecksilber, Palladium, Kupfer, Zink, Kobalt, Nickel übertragen werden.

Wird Berlinerblau mit rothem Quecksilberoxyde in Berührnng gebracht, so erfolgt unter Mitwirkung des Wassers und der Wärme eine gegenseitige Zersetzung, das Cyan aus dem Berlinerblau vereinigt sich mit dem Quecksilber zu einer in Wasser auflöslichen Verbindung, zu Cyan- oder Blaustoffquecksilber, wogegen der Sauerstoff von dem Quecksilberoxyde an das metallische Eisen tritt, und dieses in unauflösliches Eisenoxyd umwandelt. Das in der Auflösung befindliche Cyanquecksilber kann durch Verdampfen in Krystallen dargestellt werden, kommt dann in seinen äußern Eigenschaften mit den Sauerstoffsalzen völlig überein (vergl. die Einleitung) und enthält dennoch nichts davon. Wird nämlich Cyanquecksilber in einer kleinen Glasretorte über einer Spirituslampe erhitzt, so werden Cyan und Quecksilber eben so getrennt, wie Sauerstoff und Quecksilber getrennt werden, wenn rothes Quecksilberoxyd der Hitze ausgesetzt wird; das Quecksilber nimmt Metallform an, und das Cyan geht als Gas weg und kann aufgefangen werden. Das Cyangas ist farblos, hat einen starken durchdringenden, schwer

zu beschreibenden Geruch, der einen eigenen stechenden Reiz im vordern Theile der Nase, und ein eigenes Gefühl in den Augen hervorbringt. Es gehört zu den coërcibeln Gasarten und wird bei einem Drucke von $3\frac{2}{3}$ — 4 Atmosphären zu einem farblosen Liquidum condensirt, welches sich noch bei — 18° C. flüssig erhält. Wasser nimmt davon $4\frac{1}{2}$ mal und Alkohol 23 mal sein Volumen auf. Es ist auch in Aether und Terpenthinöl auflöslich. Es kann entzündet werden, und brennt dann mit bläulicher mit Purpurroth gemengter Flamme.

Das Cyangas besteht aus einem Volum gasförmigen Kohlenstoffs und einem Volum Stickgas, zu einem Volum condensirt; erhält die stöchiometrische Zahl $\not{N}\not{C}$ = 329,911, und besteht dem Gewichte nach aus 53,66 Stickstoff und 46,34 Kohlenstoff.

Das Cyan ist demnach zwar ein Zusammengesetztes, es verhält sich aber in Rücksicht der Verbindungen, die es eingeht, wie ein elementarer Stoff, und schließt sich an die von Berzelius sogenannten Salzbilder, also an Chlor, Brom, Jod und Fluor, an. Es verbindet sich zwar nicht unmittelbar mit den meisten Metallen, weil seine Affinitäten nur schwach sind, aber einmal mit ihnen vereinigt ist die Verbindung ein Salz. Wird Kalium in Cyangas erhitzt, so entzündet es sich und brennt, und die Verbindung ist Cyankalium, gleichwie das Product der Verbrennung des Kaliums in Chlorgas Chlorkalium ist. Beides sind in Wasser lösliche Salze, und das Cyanquecksilber, welches zur Darstellung des Cyans angewendet wird, hat so viel Aehnlichkeit mit den Sauerstoffsalzen des Quecksilbers, daß man es lange Zeit auch für ein solches, nämlich für blausaures Quecksilberoxyd gehalten hat. Diese Cyansalze (Cyanüre) verbinden sich meist mit einander zu Doppelsalzen (zu Doppelcyanüren), und vorzüglich hat das Eisencyanür die Eigenschaft, mit den Cyanüren der meisten bekannten Körper Verbindungen zu bilden, welche theils in Wasser auflöslich, theils in Wasser unauflöslich sind; dahin gehören das Kaliumeisencyanür (Cyaneisenkalium, blausaures Eisenkali, Blutlaugensalz) das Natriumeisencyanür (Cyaneisennatrium, blausaures Eisennatron), das Ammoniumeisencyanür (Cyaneisenammonium, blausaures Eisenammoniak) u. s. w.

Das Cyan verbindet sich ferner (eben so wie das Chlor) mit Sauerstoff und mit Wasserstoff, und beide Verbindungen sind Säuren, nämlich mit dem ersteren verbindet es sich zu der Cyansäure und mit dem letzteren zu Cyanwasserstoffsäure, Blausäure; mit keinem von beiden kann es aber unmittelbar verbunden werden. Die Cyansäure kann selbst nicht in Berührung mit Wasser bestehen, sondern nur an Basen gebunden. Mit dem Wasserstoffe verbindet sich das Cyan weder durch Druck noch durch den elektrischen Funken; werden aber Cyanmetalle mit einer Säure behandelt, so oxydirt sich das Metall auf Kosten des Wassers, und das Cyan verbindet sich mit dem Wasserstoffe in dem Momente des Freiwerdens. Mit dem Schwefel verbindet sich das Cyan in mehreren Verhältnissen, und diese Verbindungen sind gleichfalls Salzbilder; die Verbindung des Schwefelcyans

mit dem Wasserstoffe ist die Schwefelcyanwasserstoff- oder die Schwefelblausäure, welche auch schon gebildet nach Versuchen von Schuster in den Blüthen der Spiraea ulmaria (Berl. Jahrb. XXIX. 1827. S. 39.) vorzukommen scheint.

Die Blausäure ist also dem eben Vorgetragenen zufolge eine Cyanwasserstoffsäure, d. h. eine Verbindung des Cyans mit dem Wasserstoffe, welche sich wie eine Säure verhält. Die von Scheele befolgte Methode zur Darstellung derselben war nun folgende: 2 Th. recht fein zerriebenen Berlinerblaus werden mit 1 Th. rothen Quecksilberoxyds in 6 Th. Wasser in einem gläsernen Kölbchen unter stetem Umrühren so lange gekocht, bis die Mischung farblos ist. Das Quecksilber verbindet sich hierbei mit dem Cyan aus dem Berlinerblau zu dem im Wasser auflöslichen Cyanquecksilber, wogegen der Sauerstoff aus dem Quecksilber das Eisen in unauflösliches Eisenoxyd verwandelt. Die Auflösung, die einen metallischen Geschmack hat, wird abgeseiht, das Unaufgelöste mit 2 Th. kochendem Wasser ausgewaschen und ausgedrückt. Die erhaltene, das Cyanquecksilber aufgelöst enthaltende Flüssigkeit wird hierauf mit $1\frac{1}{2}$ Th. Eisenfeilspähne und $\frac{2}{3}$ Schwefelsäure gemengt, und das Gemenge so lange umgeschüttelt, bis das Quecksilber sich ausscheidet. Damit hier die Schwefelsäure ihre Verwandtschaft zu dem Eisenoxydul befriedigen könne, wird ein Theil Wasser zerlegt, dessen Sauerstoff die Eisenfeilspähne oxydulirt, dessen Wasserstoff hier aber nicht entweicht, wie sonst geschieht, wenn verdünnte Schwefelsäure mit Eisen in Berührung kommt, sondern wegen näherer Verwandtschaft zum Cyan das Cyanquecksilber zerlegt, das Quecksilber in metallischer Gestalt ausscheidet, und sich mit dem Cyan zu Blausäure verbindet, welche durch Destillation aus der abgegossenen Flüssigkeit bei gelinder Wärme abgeschieden, bis ein Viertel übergegangen ist, und von der etwa mit übergegangenen Schwefelsäure durch Rectification über kohlensauren Kalk befreit wird.

Vauquelin gab Anleitung, die Blausäure aus dem Cyanquecksilber dadurch zu bereiten, daß man in eine gesättigte Auflösung des Cyanquecksilbers so lange Schwefelwasserstoffgas leitet, bis alles Quecksilber gefällt ist; hierauf schafft man den Ueberschuß an Schwefelwasserstoff mit etwas kohlensaurem Bleioxyd weg, klärt ab und gießt die Säure in mehrere Fläschchen.

Da nach diesen Methoden immer eine sehr wasserhaltige Blausäure erhalten wird, so gab Gay-Lussac folgende Vorschrift zur Darstellung einer wasserfreien Blausäure: An eine tubulirte Retorte wird das eine Ende einer $\frac{3}{4}$ bis 1 Elle langen Glasröhre luftdicht angekittet, deren anderes Ende in einen kleinen Glaskolben eingekittet wird. Die Glasröhre füllt man erst zu einem Drittheil ihrer Länge mit grobgestoßenem Marmor, die zwei andern Drittheile aber füllt man mit grobgepulvertem geschmolzenem Chlorcalcium (salzsaurem Kalk). In die Retorte wird feingeriebenes Cyanquecksilber eingelegt, mit concentrirter Salzsäure übergossen, wobei man einen Ueberschuß an Cyanquecksilber anwenden muß, um zu vermeiden, daß

keine Salzsäure mit übergehe. Zum Auffangen der etwa dennoch mit übergehenden Salzsäure wird der Marmor in die Glasröhre eingelegt, welcher die Säure aufnimmt, wogegen kohlensaures Gas ausgetrieben wird. Für diese muß man daher entweder an der Röhre oder noch besser an der Vorlage einen Ausgang haben, den man verschließen kann, wobei aber Cyanwasserstoffsäure verloren geht. Beim gelinden Erwärmen destillirt die Cyanwasserstoffsäure über, und condensirt sich zuerst um den Marmor herum in der Röhre, von wo aus man dieselbe dann durch gelinde Wärme zum Chlorcalcium, und von da in die Vorlage treibt, welche durch ein erkältendes Gemisch eiskalt erhalten werden muß.

Nach Vauquelin erhält man diese Säure leichter, wenn man eine Glasröhre mit trocknem Cyanquecksilber füllt, und an dem einen Ende Schwefelwasserstoffgas hineinleitet, wobei Cyanwasserstoffsäure und Schwefelquecksilber gebildet werden. Wenn man die Röhre dabei mit warmen Wasser umgiebt, so destillirt die Cyanwasserstoffsäure an dem andern Ende ab, und kann hier in einer abgekühlten Vorlage aufgefangen werden. Wenn man die Arbeit abbricht, ehe noch die Zerlegung des Cyanquecksilbers bis an das andere Ende der Röhre vorgerückt ist, so erhält man die Cyanwasserstoffsäure rein von Schwefelwasserstoffgas, und das unzerlegte Cyanquecksilber kann durch Wasser ausgezogen werden.

Trautwein entzieht der wasserhaltigen Blausäure, die vermittelst Kältemischungen stets kalt erhalten wird, durch Chlorcalcium das Wasser, bis dieses Salz nicht mehr feucht wird.

Die wasserfreie Cyanwasserstoffsäure ist eine farblose, sehr flüchtige, tropfbare Flüssigkeit, von einem starken, dem der bittern Mandeln ähnlichen Geruche, schmeckt anfangs kühlend, dann brennend, und erregt hinterher im Schlunde einen starken Geschmack nach bittern Mandeln und ein unangenehmes Gefühl. Ihr spec. Gew. ist bei + 7 ° C. Wärme 0,7058 und bei 18 ° = 0,6969. Bei 26,5 ° kocht sie. Bei — 15 ° wird sie fest und krystallinisch. An der Luft verdunstet sie mit solcher Schnelligkeit, daß sie selbst bei + 20 ° C. eine Kälte hervorbringt, welche hinreichend ist, ihr feste Gestalt zu geben. Sie ist mit Wasser und Alkohol in allen Verhältnissen mischbar. Sie röthet das Lackmuspapier schwach. Die wasserfreie Blausäure ist an der Luft entzündlich, sie verbrennt mit rothen und gelben Flammen zu Kohlensäure, Wasser- und Stickgas. Dieselben Producte bilden sich mit Explosion, wenn man in ein Gemisch von Hydrocyandampf und Sauerstoffgas einen elektrischen Funken gehen läßt. Sie ist sowohl in Gasgestalt als innerlich genommen eins der heftigsten Gifte, mit welchem man mit der größten Vorsicht umgehen muß. Man erzählt, daß ein Chemiker (Prof. Scharingen in Wien), welcher diese Säure bereitete, und etwas auf den entblößten Arm brachte, binnen zwei Stunden durch die giftigen Wirkungen dieser Säure gestorben sey.

Wird die Blausäure der Wirkung der galvanischen Säule ausgesetzt, so entwickelt sich das Wasserstoffgas am negativen Pole, das Cyan wird

nach Davy am positiven Pole von dem Platin gebunden zu Cyanplatin. Demzufolge ist der Wasserstoff der positive, das Cyan der negative Bestandtheil der Cyanwasserstoffsäure; es ist also hiernach in der Cyanwasserstoffsäure nicht der Wasserstoff, sondern das Cyan als das säuernde Princip anzusehen. Die Blausäure wird nicht nur durch viele andere Stoffe, sondern auch von selbst zersetzt, wenn sie auch in vollkommen verschlossenen Gefäßen, selbst durchaus vor dem Zutritte der Luft geschützt, z. B. in dem leeren Raume des Barometers, aufbewahrt wird. Die Zerlegung beginnt ziemlich schnell. Gay-Lussac führt an, daß sie zuweilen schon in Zeit von einer Stunde vor sich gehe, daß er sie zuweilen aber auch 14 Tage lang ohne eine Spur von Zersetzung habe aufbewahren können. Die Ursache dieses ungleichen Verhaltens ist unbekannt. Sie fängt damit an, daß sie eine röthlichbraune Farbe annimmt, die nach und nach dunkler wird, und dann setzt sie in kurzem eine kohlenartige Masse ab, welche sowohl Wasser als Säuren stark färbt und nach Ammoniak riecht. Wenn die Flasche nicht gut verkorkt ist, so bleibt bald nur eine kohlenartige Masse zurück, welche dem Wasser keine Farbe mehr giebt, die aber eine eigene Verbindung von Kohlenstoff und Stickstoff in fester Gestalt ist. Die Säure wird dabei in Cyanammonium, welches verdunstet, und in den erwähnten kohlenartigen Körper zerlegt. Das Licht befördert die Zersetzung der Blausäure auf eine auffallende Weise.

Die Cyanwasserstoffsäure besteht nach Gay-Lussac's Analyse aus 51,85 Stickstoff, 44,45 Kohlenstoff und 3,70 Wasserstoff; sie ist demnach $\text{N}\!\!\!-\text{C}\text{H}$ = 342,390, und besteht nach der Rechnung aus 96,35 Cyan (51,70 Stickstoff und 44,65 Kohlenstoff) und 3,65 Wasserstoff. (Die Cyansauerstoffsäure ist $\text{N}\!\!\!-\text{C}\text{O}$ = 429,911, und besteht hienach aus 76,74 Cyan [41,18 Stickstoff, 35,56 Kohlenstoff] und 23,26 Sauerstoff.)

Die Alkalien werden von der Cyanwasserstoffsäure reducirt, und ihr metallisches Radical verbindet sich mit dem Cyan. Sie reagiren und schmekken alkalisch und auch nach Cyanwasserstoffsäure, und wenn das Radical Gelegenheit findet, sich auf Kosten der Luft oder durch Einwirkung auch der schwächsten Säuren auf Kosten des Wassers zu oxydiren, so werden diese Verbindungen auf mancherlei Weise zersetzt, wenn sie der freien Luft ausgesetzt werden. Wenn die Cyanwasserstoffsäure sich mit Eisen vereinigt, und die sogenannte Eisenblausäure darstellt, die Porret als eine eigenthümliche Säure, fähig mit den Basen eigenthümliche Salze darzustellen, angesehen hat, so werden sie beständiger, wir müssen aber, wie bereits erwähnt, diese Verbindungen als Doppelcyanüre betrachten.

Da mehrere blausäurehaltige Substanzen als Heilmittel gebraucht werden, so hat man auch die Anwendung der reinen Blausäure in der Heilkunst versucht, die jedoch ihrer im höchsten Grade giftigen Eigenschaften wegen nur im verdünnten Zustande tauglich ist, und es wurde bald als das zweckmäßigste Mittel erkannt, die Blausäure aus dem Blutlaugensalze, dem blausauren Eisenkali, Cyaneisenkalium, Kali zooticum, zu gewinnen. Als

Auflösungsmittel wurde von Einigen, wie von Giese, das Wasser, von Andern, wie von v. Ittner, der Weingeist vorgeschlagen, weil man fand, daß die in Alkohol aufgelöste Blausäure nicht so leicht dem Verderben ausgesetzt sey. Aus dem Blutlaugensalze wurde die Blausäure durch Schwefelsäure entwickelt, da aber hierdurch gewöhnlich das Destillat mit Schwefelsäure verunreinigt sich zeigte, und also über Kreide rectificirt werden mußte, wodurch die Stärke der Säure ungewiß wird, so schlug Schrader die nicht flüchtige Phosphorsäure vor, welche denn auch von der Pharmakopöe vorgeschrieben ist. Da die der Destillation unterworfene Mischung aber stark sprißt, und mechanisch übergeschleudert wird, so muß, wie auch die Vorschrift besagt, ein etwas hoher Kolben angewandt, die Mündung desselben mit Mousselin bedeckt, und die Destillation über den Helm bewirkt werden, wo dann das Destillat völlig rein ausfällt, und der Vorschrift gemäß in kleinen Fläschchen an einem dunkeln Orte aufbewahrt werden muß. Licht und Luft veranlassen nämlich, wie wir gesehn haben, bald eine Zersetzung der Blausäure, eine etwas große Flasche, die oft geöffnet werden müßte, würde bald das Verderben der ganzen Menge herbeiführen; um das Licht abzuhalten, pflegt man die die Blausäure enthaltenden Mischungen mit schwarzem Papier zu umwickeln.

Die Aetiologie des Processes ergiebt sich nach dem Vorgetragenen beinahe von selbst. Das Blutlaugensalz sehen wir als bestehend an aus Cyankalium und aus Cyaneisen; kommt nun Schwefelsäure oder Phosphorsäure damit in Berührung, so haben diese Säuren ein großes Bestreben, mit dem Kali und Eisenoxydul Verbindungen einzugehen. Damit nun das Kalium und das Eisen oxydirt werden können, wird Wasser zersetzt, dessen Wasserstoff mit dem Cyan die Blausäure bildet, die in der Wärme überdestillirt. Sehen wir das Blutlaugensalz als ein blausaures Eisenkali an, so werden sich die Säuren geradezu mit den Basen verbinden, und die schon fertige Blausäure destillirt über.

Wenn die in der Pharmakopöe gegebene Vorschrift genau befolgt wird, so wird die Blausäure nicht nur jederzeit völlig rein, sondern auch von gleicher Stärke erhalten werden. Eine Verunreinigung mit Phosphorsäure ist kaum anzunehmen; sie würde sich entdecken durch den Niederschlag, welchen Kalkwasser in der Säure erzeugt, und dadurch, daß nach dem Verdunsten ein auch in strenger Hitze feuerbeständiger Rückstand bleiben würde, der zu einem Glase schmilzt. Sollte statt der Phosphorsäure Schwefelsäure angewendet worden, und etwas davon mit übergegangen seyn, so würde salzsaurer Baryt (Chlorbaryum) einen Niederschlag, wäre Salzsäure vorhanden, so würde salpetersaures Silberoxyd einen Niederschlag erzeugen, welcher von Salpetersäure nicht wieder aufgelöst wird. Wenn aber eine nach Vauquelin's Methode aus dem Cyanquecksilber bereitete Blausäure vorräthig wäre, so könnte sie noch Quecksilber enthalten, auch vielleicht Blei, von dem zur Abscheidung angewandten Bleioxyd; beide Metalle würden durch Schwefelwasserstoffwasser, welches die Metalle mit blauschwarzer Farbe

abscheidet, entwickelt werden. Enthielte sie noch Schwefelwasserstoffgas, so würde essigsaures Bleioxyd dieselbe Farbe hervorrufen. Die Stärke der Blausäure wird der Vorschrift der Pharmakopöe zufolge dadurch bestimmt, daß man zu der zu prüfenden Blausäure erst Aetzkali, dann salzsaures Eisenoxyd und endlich Salzsäure in hinreichender Menge hinzusetzt. Das Aetzkali bindet zuerst die Blausäure, die aber durch das zugesetzte Eisen als Berlinerblau gefällt wird, indem nämlich das Aetzkali auf die Verbindung des Eisens mit dem Chlor (das salzsaure Eisenoxyd) zersetzend einwirkt, und das Berlinerblau, zu gleicher Zeit aber auch das im Ueberschusse zugesetzte an Salzsäure gebundene Eisenoxyd niederschlägt (zu gleicher Zeit das Chloreisen dadurch zersetzt, daß es seinen Sauerstoff an das Eisen abgiebt, welches als Eisenoxyd niederfällt, und sich dagegen mit dem Chlor zu Chlorkalium verbindet). Um nun dieses mit dem Berlinerblau zugleich niedergefallene Eisenoxyd wieder aufzulösen, muß hinreichend, bis zur sauren Reaction, Salzsäure zugesetzt werden, welche das Berlinerblau nicht wieder auflöst. Die Menge desselben soll auf 100 Gran Blausäure nur 4 Gran betragen; in diesen 4 Granen sind ungefähr 2 Gran wasserfreie Blausäure enthalten.

Ure hat folgende einfache und leicht ausführbare Methode zur Prüfung der verdünnten Blausäure auf ihren wirklichen Gehalt an Blausäure angegeben. Zu 100 Gran der in einem kleinen Glase eingeschlossenen Blausäure setze man nach und nach kleine Portionen fein zerriebenes rothes Quecksilberoxyd, so lange bis es aufhört, beim Umschütteln aufgelöst zu werden. Das übrig gebliebene Oxyd wiegt man und erfährt so die Menge des verbrauchten. Der Gehalt an Blausäure ist nun dem Gewichte nach gleich dem vierten Theile des verbrauchten rothen Quecksilberoxyds, denn das stöchiometrische Gewicht der Blausäure beträgt genau $\frac{1}{8}$ des Quecksilberoxyds. Da nun das Blaustoffquecksilber (Cyanquecksilber) ein Bicyanid ist, d. h. aus 1 Doppelat. = 2 At. Cyan und 1 At. Quecksilber besteht, so ist die Menge der Blausäure $\frac{8}{2}$ = 4mal weniger, als die des verbrauchten rothen Quecksilberoxyds; man findet also die Menge der wasserfreien Blausäure, wenn man die Menge des verbrauchten Quecksilberoxyds durch 4 dividirt. Waren also z. B. auf 100 Blausäure 8 Gran rothes Quecksilberoxyd verbraucht, so enthielten die 100 Gran verdünnter Blausäure 2 Gran fester Säure (oder richtiger Cyan) u. s. w. Es muß aber sowohl die Blausäure als das Quecksilberoxyd völlig rein seyn, wenn man ein richtiges Resultat erhalten will; auch muß die alkoholische Blausäure vorher mit Wasser verdünnt werden, damit sich das Quecksilber auflösen könne.

Duflos (Kastn. Archiv. XIV. S. 88.) hat darauf aufmerksam gemacht, daß weder die gewöhnliche Methode, die Menge der Blausäure nach der Menge des erzeugten Berlinerblaus zu bestimmen, noch die von Ure empfohlene Methode, hinreichend sichere Resultate gewähre, indem es noch ein basisches Berlinerblau, wie Berzelius es nennt, giebt, und bei Ure's Methode durch Einwirkung solcher Flüssigkeiten, wie die destillirten Bitter-

mandel-, Kirschlorbeerwässer und dergl., welche ätherisches Oel enthalten, auf Quecksilberoxyd, außer dem Cyanquecksilber, auch noch andere auflösliche Quecksilbersalze gebildet werden, und zwar höchst wahrscheinlich benzoësaures Quecksilberoxydul (dasselbe ist aber schwer auflöslich. D.). Hiervon könne man sich leicht überzeugen, wenn man ein durch Silberoxyd von aller Blausäure befreites Mandelwasser mit Quecksilberoxyd längere Zeit schüttelt, und es alsdann nach vollständiger Ablagerung und Filtration mit Schwefelwasserstoff prüft. Das salpetersaure Silberoxyd, welches nach Schrader's Versuchen (Berl. Jahrb. XXVII. 2. S. 60.) ebenfalls ungenügende Resultate gab, kann dazu fähig gemacht werden, wenn 1 Th. krystallisirter Silbersalpeter in 9 Th. Wasser aufgelöst, und diese Flüssigkeit mit 5 Th. Aetzammoniak von 0,970 spec. Gewicht vermischt wird. Wird diese salpetersaure Silberoxydammoniakauflösung mit Bittermandelwasser gemischt, so entsteht anfänglich kein Niederschlag, weil das entstandene Silbercyanid in dem überschüssigen Ammoniak sich wieder auflöst. Man setzt nun stark verdünnte Salpetersäure hinzu, so lange als noch eine neue Trübung entsteht, und bis die Flüssigkeit eine schwache saure Reaction zeigt. Wenn die vom Niederschlage abgesonderte Flüssigkeit beim starken Schütteln wasserhell erscheint, und durch einen Tropfen Chlorwasserstoffsäure Chlorsilber darin gefällt wird, so ist die Zersetzung vollständig geschehen, entgegengesetzten Falls muß noch mehr Silbersalz zugesetzt werden. 100 Silbercyanid sind gleich zu setzen 19,42 Blausäure. Das salpetersaure Silberoxydammoniak schied aus Flüssigkeiten, welche die reine Blausäure, so wie aus solchen, welche blausäurehaltende ätherische Oele enthielten, welchen letzteren das salpetersaure Silberoxyd nicht alle Blausäure zu entziehen vermag, die Blausäure völlig aus, ist also nach Duflos ganz geeignet, stets sichere Resultate zu geben.

Die Blausäure wirkt auf die Nerventhätigkeit äußerst heftig deprimirend; sie muß daher immer nur in verdünntem Zustande und in den kleinsten Gaben angewendet werden. Gegen die dennoch etwa dadurch herbeigeführte Vergiftung hat man das flüchtige Laugensalz empfohlen. Dem Kranken wird ein Stück mit einer ammoniakalischen Auflösung getränktes wollenes Zeuch auf die Stirne gebunden, und er muß zugleich Ammoniakaldämpfe einathmen. In den von dem Thierarzte Hrn. Braun (Brandes's Archiv. XXIV. S. 273.) angestellten Versuchen hat jedoch das Ammoniak nicht den Tod verhindert. Die Blausäure ist auch äußerlich gegen einen schmerzhaften juckenden Flechtenausschlag mit günstigem Erfolge angewendet worden.

Die Ausmittelung der Blausäure kann Gegenstand einer medicinisch-gerichtlichen Untersuchung werden, und zu diesem Zwecke bleiben wohl die Eisenauflösungen, welche mit der Blausäure Berlinerblau erzeugen, die zweckmäßigsten Mittel. Lassaigne hat zwar das schwefelsaure Kupferoxyd als ein sehr empfindliches Reagens für Blausäure empfohlen, welches damit einen Niederschlag in weißen Flocken erzeugt, indessen hat es vor den Eisen-

salzen nicht nur nicht Vorzüge, sondern steht diesen nach, da hier die Entstehung der blauen Farbe die Empfindlichkeit des Reagens erhöht.

Bei einem durch Blausäure vergifteten Körper zeigt das Blut eine auffallend dunkle Farbe, der Geruch nach Blausäure ist gewöhnlich bei der Section der Leiche deutlich zu erkennen, und am Körper erscheinen schon nach einigen Stunden blaurothe Flecke an dem Rücken, den Schenkeln und an verschiedenen Theilen des Körpers, die bald stärker und größer werden; die Nägel werden blau gefärbt, und der ganze Körper geht rasch in Fäulniß über. Um die Blausäure in solchen Fällen darzustellen, werden die Magencontenta, der Inhalt der dünnen Gedärme, und wo sonst der Geruch Blausäure ankündigt, gesammelt, und wenn es nöthig ist, mit einem Zusatz von Wasser, mit welchem der Magen ausgewaschen worden, und etwas Schwefelsäure (um die Blausäure aus den etwa eingegangenen salzigen Verbindungen zu trennen) einer gelinden und vorsichtigen Destillation unterworfen, wobei, um die dunstförmig übergehende Blausäure zu absorbiren, etwas Alkohol vorgeschlagen, und die Vorlage kühl erhalten werden muß. Weil das Destillat nur einen geringen Gehalt an Blausäure enthalten kann, wodurch die Einwirkung der Reagentien unsicher gemacht oder gar verhindert wird, so theile man es in zwei Theile A und B. A werde dadurch concentrirt, daß man es wieder in eine Retorte gießt, eine geringere Quantität abzieht, und mit dem jetzt erhaltenen Destillat, welches die etwa vorhandene Säure im concentrirteren Zustande enthält, die chemischen Prüfungen anstellt, dadurch nämlich, daß man es mit Aetzkali übersättigt, hierauf salzsaures Eisenoxyd hinzusetzt, bis kein Niederschlag mehr entsteht, dann zu dem Niederschlage Salzsäure hinzusetzt, worauf ein schöner blauer Niederschlag zurückbleiben wird, wenn Blausäure vorhanden war, von welchem 4 Th. etwa 2 Th. wasserfreie Blausäure anzeigen werden. Ist Flüssigkeit genug vorhanden, so kann man auch das von Lassaigne empfohlene schwefelsaure Kupferoxyd als Reagens anwenden. Der andere Theil der Flüssigkeit B werde gleich mit Aetzkalilösung übersättigt, um die Blausäure zu fixiren und vor Verflüchtigung zu bewahren, die Lauge bei sehr langsamen Feuer bis zu einer geringen Menge abgedampft, und diese wie oben mit Eisenoxyd und Salzsäure behandelt, wo dann das entstandene Berlinerblau mit völliger Gewißheit die Gegenwart der Blausäure darthun wird. Doch war es in den von Leuret und Lassaigne (Brandes's Archiv. XXIV. S. 275.) angestellten Versuchen nur 2 — 3 Tage nach dem Tode möglich, die Blausäure aufzufinden; nach 8 Tagen fand sich keine Spur, was einer Zersetzung der Blausäure zuzuschreiben ist. (Literarische Nachweisungen: Schw. J. II. S. 204; XVI. 1; XXV. 50; XVII. 258; XX. 225; XXIII. 15; N. R. I. 42; XI. 179; XI. 100 und 170; XIII. 42. Gilbert's Annalen XL. S. 229; LIII. 1 und 138; LIV. 383; LIII. 184; LXIX. 271 und 281; LXXI. 95; LXXIII. 157. Poggendorff's Ann. I. 117; V. 385; III. 177; II. 334. Kastner's Arch. VI. 145; II. 58. Buchner's Repert. XIV. S. 227. Brandes's Archiv. II. S. 77; V. S. 108.

Berl. Jahrb. XXII und XXIII. S. 155; XXVII. 2. S. 73. Trommsdorff's J. XX. 2. S. 284; Trommsd. N. J. I. 1. S. 330; III. 1. S. 171; 2. S. 423; IV. 1. S. 149. Das Geschichtliche und Medicinische betr. Kranichfeld in Trommsd. N. J. XVI. 2. 1828. S. 65.)

Acidum muriaticum. Salzsäure.

(Spiritus Salis acidus. Acidum hydrochloricum. Chlorwasserstoffsäure.)

Nimm: salzsaures Natron sechs Pfund.

Auf die in eine geräumige gläserne Retorte geschütteten gieße

rohe Schwefelsäure vier Pfund,

die vorher vorsichtig verdünnt worden sind mit

zwei Pfund gemeinem Wasser.

Nach Anfügung einer geräumigen Vorlage, welche enthält

destillirtes Wasser vier Pfund,

und nach Verklebung der Fugen, geschehe die Destillation, bei anfangs gelinderem, gegen das Ende verstärktem Feuer, bis zur Trockne. Das abgezogene Liquidum rectificire über

ein halbes Pfund salzsaures Natron,

wobei das zuerst rauchend Uebergehende verworfen wird. Sie werde in mit einem Glasstöpsel versehenen Gefäßen aufbewahrt.

Es ist auch erlaubt, sie aus zwölf Theilen der farblosen und von schwefliger Säure freien rohen Salzsäure durch Rectification über einen Theil salzsauren Natrons zu bereiten, wobei auf ähnliche Weise der rauchend übergehende Theil verworfen wird.

Man sehe darauf, daß sie nicht durch Schwefelsäure und schweflige Säure, durch Eisen und Chlor verunreinigt sey, was durch salpetersaure Barytauflösung, durch blausaure Eisenkalilösung, durch die gelbe Farbe und den Geruch erkannt wird. Spec. Gew. = 1,110 — 1,120.

Diejenigen, die mit schicklichen Geräthen versehen sind, können sie auf folgende Weise leichter und sicherer bereiten.

Nimm: vorher geglühtes salzsaures Natron zwei Pfund.

Schütte sie in eine gläserne Tubulatretorte, mit welcher eine mit einem verlängerten Rohre versehene Vorlage gehörig verbunden ist. Dieses Rohr wird in eine bis auf zwei Drittel mit de-

stillirtem Wasser angefüllte Flasche gesenkt. Dann tröpfle in die Retorte allmälig hinein

rohe Schwefelsäure ein Pfund,

und dann geschehe die Destillation im Sandbade bei allmälig verstärkter Hitze, bis der Boden der Retorte glüht. Das übergehende Gas wird in dem destillirten Wasser aufgenommen, wobei die Flasche mit kaltem Wasser, welchem man, wenn es seyn kann, Eis beigemischt hat, umgeben ist. Wenn das Wasser nicht weiter das saure Gas aufnehmen mag, dann werde es entfernt, und anderes an dessen Stelle gesetzt. Wenn aber, nach beendigter Destillation, das Wasser noch nicht mit dem sauren Gase gesättigt ist, so ist die Operation zu wiederholen. Spec. Gew. = 1,196, was zum medicinischen Gebrauche verdünnt werden muß, daß es sey = 1,110 — 1,120.

Basilius Valentinus scheint der Erste gewesen zu seyn, der die Salzsäure im 15. Jahrh. aus dem Kochsalze und zwar durch Eisenvitriol ausgeschieden hat, ein Verfahren, welches zum Theil bis jetzt noch von den Laboranten zur Ausscheidung der unreinen eisenhaltigen Salzsäure angewendet wird. Basilius Valentinus nannte das erhaltene Destillat fressendes Wasser. Glauber lehrte 1562 die Salzsäure in einem reineren und stärkeren Zustande durch Schwefelsäure aus dem Kochsalze darstellen, und veranläßte dadurch eine genauere Kenntniß derselben. Die rauchende Salzsäure wurde daher auch lange Zeit Glauber's rauchender Salzgeist (Spiritus salis fumans Glauberi) genannt. Die gasförmige Salzsäure entdeckte Priestley 1774 mit seinem pneumatischen Quecksilberapparate. In demselben Jahre erhielt Scheele, als er Braunstein mit Salzsäure behandelte, das gasförmige Chlor, welches er der damaligen Stahl'schen Theorie gemäß als eine ihres Phlogistons beraubte Salzsäure ansah, und es also dephlogistisirte Salzsäure nannte. Berthollet, der antiphlogistischen Theorie Lavoisier's huldigend, suchte 1785 zu zeigen, daß die sogenannte dephlogistisirte Salzsäure als eine mit Sauerstoff in einem größern Verhältnisse verbundene, als eine oxygenirte, Salzsäure zu betrachten sey, welche Meinung bis zum Jahre 1809 allgemein als richtig angenommen wurde. In diesem Jahre machten jedoch Gay-Lussac und Thénard eine Reihe von Versuchen bekannt, aus denen hervorging, daß Stoffe, durch ihre große Verwandtschaft zum Sauerstoffe ausgezeichnet, als Kohle, Phosphor u. s. w., in der wasserfreien oxydirten Salzsäure nicht oxydirt werden können, und daß, wenn dieses geschehe, es nur durch den Gehalt an Wasser geschehe; daß die sogenannte oxydirte Salzsäure mithin keinen Sauerstoff enthalte, und daß aus dieser Säure nur durch Mitwirkung des Wasserstoffes

oder irgend eines wasserstoffhaltigen Körpers gemeine Salzsäure entstehe. Sie folgerten daraus, daß man die sogenannte oxydirte Salzsäure für einen einfachen Stoff halten könne, und zeigten, daß alle chemischen Verhältnisse derselben auch aus dieser Ansicht sich entwickeln lassen. Humphry Davy, der schon im J. 1808 sehr merkwürdige Versuche über die Salzsäure angestellt und gleichfalls gefunden hatte, daß aus der oxydirten Salzsäure und aus trocknen salzsauren Salzen die Salzsäure nicht anders erhalten werden könne, als wenn Wasser oder die Bestandtheile desselben anwesend seyen, setzte im J. 1810 seine wichtigen Arbeiten fort, und kann als der eigentliche Schöpfer der Chlortheorie angesehen werden. Mit entschiedener Gewißheit erklärte er die bisher sogenannte oxydirte Salzsäure für einen elementaren Stoff, den er nach der gelbgrünlichen Farbe desselben in Gasform Chlorine (von χλωρος) nannte, und welcher mit dem Wasserstoffe die Salzsäure bildet, daher diese denn auch den Namen Hydrochlorsäure, Chlorwasserstoffsäure erhielt. Berzelius blieb beinahe am längsten Gegner dieser Ansicht, bis er durch seine eigenen Untersuchungen sich bewogen fand, die bisherige Meinung aufzugeben.

Die Salzsäure kommt vor in den vulcanischen Dämpfen, in dem Wasser vulcanischer Gegenden, so ist sie neben der Schwefelsäure in dem Essigflusse in Amerika enthalten; nach Prout ist sie auch diejenige Säure, welche gewöhnlich in dem Magen der Thiere vorkommt, und die Salze, welche man gewöhnlich zugleich mit ihr im Magen findet, sind salzsaure Alkalien; am häufigsten aber kommt sie an Salzbasen, und vorzüglich an Natron gebunden, in allen Naturreichen vor, wenn wir nicht alle diese salzartigen Verbindungen mit Berzelius für Chlormetalle halten wollen (siehe die Einleitung).

Man erhält Chlorwasserstoffsäure, wenn ein Gemenge von gleichen Raumtheilen Chlorgas und Wasserstoffgas bei gewöhnlicher Temperatur der Einwirkung des Sonnenlichts ausgesetzt wird; es entsteht ein heftiger Knall, Licht wird (durch Vereinigung der entgegengesetzten Elektricitäten) entwickelt, und Salzsäure ist das Product dieser Verbindung. Dasselbe wird durch elektrische Schläge bewirkt. Dies ist jedoch nicht die Weise, Chlorwasserstoffsäure zum Gebrauche zu bereiten, sondern hierzu bedient man sich des Kochsalzes, welches man mit Schwefelsäure der Destillation unterwirft. Die in der Vorschrift der Pharmakopöe angegebene Menge Schwefelsäure ist aber nicht hinreichend zur vollständigen Zersetzung der angewandten Menge Kochsalz, sondern es sind hierzu, wenn wir das von Berzelius angegebene Verhältniß 100 Kochsalz zu 84 Schwefelsäure als das richtige annehmen, 5 Pfund und 6 Quentchen erfoderlich. Da nun aber die auf gewöhnliche Weise destillirte Salzsäure nicht chemisch rein ist, eine unreine Salzsäure aber zweckmäßig aus Fabriken bezogen wird, so befolge man die zweite angegebene Bereitungsweise, wozu man sich zweckmäßig der Woulfschen Flaschen bedient. Man füllt zu diesem Ende eine geräumige tubulirte Retorte oder einen Kolben bis zur Hälfte mit Kochsalz, welches, um das Gewicht

genauer bestimmen zu können, getrocknet, aber nicht decrepitirt wird, und verbindet diese durch Glasröhren mit den Woulf'schen Flaschen. In die erste Flasche des Apparats wird ganz wenig Wasser gegeben, eben so auch, wenn die Salzsäure recht rein werden soll, wird in die zweite Flasche noch ½ Zoll hoch Wasser gegeben, beide dienen als Reinigungsflaschen für das durchgehende salzsaure Gas, welches die mit hinübergenommenen Unreinigkeiten hier absetzt. Die dritte Flasche ist nun bis zu ⅔ mit destillirtem Wasser gefüllt, sie dient als Hauptabsorptionsflasche für das Gas. Die vierte Flasche ist ebenfalls zu ⅔ mit Wasser gefüllt, von welchem nun alles in den vorigen Flaschen noch nicht aufgenommene Gas absorbirt wird. Als Sicherheitsröhren wählt man die Welther'schen. Ist der Apparat gehörig aufgestellt, sind die Fugen mit einem Kitt (ein mit Wasser zum Teig gemachtes Gemenge aus gleichen Theilen Sand oder gestoßenen Schmelztiegelscherben und Bolus, oder Mehlkleister mit etwas Gyps, oder Leinölfirniß und Thon, oder auch ein ganzes Ei, das man mit Roggenmehl zur teigartigen Masse stößt) verstrichen und ist dieser trocken, so gießt man nun durch die Tubulirung der Retorte oder des Kolbens die Schwefelsäure allmälig, oder auch, wenn man dieselbe vorher mit etwas Wasser verdünnt hat, auf einmal. Auf 100 Th. Kochsalz nimmt man 80 (oder 84) Th. concentrirter Schwefelsäure mit 20 Th. Wasser verdünnt. In der Absorptionsflasche schlägt man so viel Wasser vor, als man Kochsalz genommen hat, in die zweite Absorptionsflasche kommt eben so viel. Die Destillation wird über freiem Feuer, das jedoch nur schwach zu seyn braucht, oder im Sandbade vorgenommen, und so lange fortgesetzt, als sich noch Gas entbindet. Sobald die Gasentwickelung aufhört, muß durch den geöffneten Tubulus der atmosphärischen Luft der Zutritt gestattet werden, weil sonst ein luftleerer Raum in der Retorte oder in dem Kolben entsteht, und die auf die Sicherheitsröhren drückende Luft die Flüssigkeit aus den Absorptionsflaschen in die Reinigungsflaschen und so weiter treibt, und die Arbeit verloren ist. Man erhält auf diese Weise gleich bei der ersten Destillation eine chemisch reine Salzsäure, weil alle Unreinigkeiten in der ersten und zweiten Reinigungsflasche aufgefangen sind.

Das Kochsalz wird im wasserfreien Zustande als eine Verbindung des Natriums (der metallischen Basis des Natrons) mit Chlor angesehen, welche aber, wie man gewöhnlich annimmt, mit Wasser in Berührung gebracht, in eine Verbindung des oxydirten Natriums (des Natrons) mit der Salzsäure umgewandelt wird, indem beide elementare Stoffe, Natrium und Chlor, in der Art auf einen Theil Wasser einwirken, daß es in seine beiden Bestandtheile zerlegt wird, von denen jeder zu seinem elektrischen Gegensatze, der Sauerstoff zu dem Natrium, der Wasserstoff zu dem Chlor hingezogen wird, und so Natron und Salzsäure entstehen. Aus dem auf diese Weise wirklich gebildeten salzsauren Natron wird nun die Salzsäure durch die zum Natron näher verwandte Schwefelsäure ausgetrieben, destillirt über, und die Schwefelsäure bildet mit dem Natron Glaubersalz, welches den Rück-

stand in der Retorte bildet. Nehmen wir aber an, daß das Chlornatrium als solches im Wasser auflöslich sey, ohne in salzsaures Natron umgewandelt zu werden, so wird auch hier ein Theil Wasser zersetzt werden müssen; damit nämlich die große Verwandtschaft der Schwefelsäure zum Natron befriedigt werden könne, erfolgt hier dasselbe, was wir bei der Auflösung des Eisens, des Zinks in verdünnter Schwefelsäure geschehen sehen, es wird nämlich die Zersetzung des Wassers hier um so leichter erfolgen, damit das Natrium von dem Sauerstoffe desselben oxydirt werden könne, als der zweite Bestandtheil, der Wasserstoff, in demselben Momente, wo der Sauerstoff von dem Natrium gebunden wird, das aus seiner bisherigen Verbindung frei werdende Chlor antrifft, mit welchem er sich zu Salzsäure verbindet. Ohne Wasser würde also keine Zersetzung erfolgen; trockne Schwefelsäure und trocknes Chlornatrium bleiben ohne Einwirkung auf einander.

Die gebildete Salzsäure, Chlorwasserstoffsäure, bildet ein Gas, welches bei der gewöhnlichen Temperatur und bei dem gewöhnlichen Drucke der Luft beständig, bei einem Drucke von 40 Atmosphären aber und bei einer Temperatur von + 10° C. in flüssige Form gebracht werden kann. Das Chlorwasserstoffgas ist farblos; es hat einen scharfen und erstickend sauren Geruch, und sauren ätzenden Geschmack, raucht stark an der Luft, was davon herrührt, daß es das in der Luft gasförmig vorhandene Wasser condensirt, und sich damit in eine fein zertheilte wäßrige Chlorwasserstoffsäure verwandelt, welche dann den sichtbaren Rauch bildet. Eine angezündete Kerze wird von diesem Gase ausgelöscht, sie zeigt jedoch vor dem Verlöschen eine grüne Flamme. Es ist fast unmöglich, dieses Gas einzuathmen. Es besteht aus gleichen Raumtheilen Chlorgas und Wasserstoffgas, oder dem Gewichte nach aus 97,27 Chlor und 2,73 Wasserstoff. Ihre stöchiometrische Zahl ist $\overline{H}Cl$ = 455,1296.

Das Chlorwasserstoffgas wird durch Kohle, selbst in der strengsten Hitze, nicht zersetzt, dagegen wird es von denjenigen Metallen zersetzt, welche das Wasser zersetzen und diese verbinden sich mit dem Chlor, unter Ausscheidung des Wasserstoffgases, welches die Hälfte vom Volum des salzsauren Gases beträgt. Die Metalloxyde zersetzen es auf die Weise, daß sich das Chlor mit dem Metalle, und der Wasserstoff mit dem Sauerstoffe zu Wasser verbindet, welches, wenn der Versuch bei erhöhter Temperatur vorgenommen wird, von dem Chlormetalle abdestillirt. Die am stärksten basischen Oxyde bringen bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft, durch die Zersetzung des Chlorwasserstoffgases, einen hohen Grad von Hitze hervor. Bringt man z. B. wasserfreie reine Baryterde in Chlorwasserstoffgas, so verwandelt sie sich unter Feuererscheinung in Chlorbaryum, und es condensirt sich Wasser auf der innern Fläche des Glasgefäßes.

Das Chlorwasserstoffgas wird vom Wasser mit einer solchen Heftigkeit verschluckt, daß ein mit diesem Gase gefülltes Gefäß, welches unter Wasser geöffnet wird, mit derselben Heftigkeit sich mit Wasser füllt, als

wenn es luftleer gewesen wäre. Das mit diesem Gase gesättigte Wasser ist das, was wir concentrirte Salzsäure nennen. Bei Bereitung dieser Säure kann nun das in Wasser aufgelöste Gas tropfbar flüssig überdestillirt werden, wobei es jedoch, des noch gasförmig übergehenden Antheils wegen, nöthig ist, daß das vorgeschlagene Gefäß Wasser enthalte, welches das Gas absorbire, oder es kann, wie nach der zweiten Vorschrift, in Gasform entwickelt und durch Glasröhren fortgeleitet werden. Wenn ein Gas in den tropfbar flüssigen Zustand übergeht, so giebt es den zu seinem Bestehen nöthigen Wärmestoff ab, es wird dieses also auch bei der Absorption des Chlorwasserstoffgases der Fall seyn, daher sowohl im ersten Falle die Vorlage, als im zweiten die Flaschen hierdurch erhitzt werden, wenn nicht für gehörige Abkühlung derselben gesorgt wird, durch kaltes Wasser, Eis oder Schnee. Sowohl die gasförmige als die tropfbar flüssige Chlorwasserstoffsäure nehmen eine leicht auflösliche und schon bei nicht sehr hohen Wärmegraden flüchtige Verbindung des Chlors mit dem Eisen, von welcher das Kochsalz fast immer etwas enthält, mit hinüber, daher denn die auf die gewöhnliche Weise bereitete Chlorwasserstoffsäure stets mehr oder weniger mit Eisen verunreinigt ist. Um diese Chloreisenverbindung von der Salzsäure entfernt zu halten, bedarf es daher der erwähnten Vorrichtung mit den Woulf'schen Flaschen. Die erste der Flaschen, in welche das gebildete Chlorwasserstoffgas geleitet ist, enthält nur wenig Wasser, bloß dazu bestimmt das Gas durch sich hindurchstreichen zu lassen, welches hierbei auf einen niedrigeren Temperaturgrad gebracht wird, und die Chloreisenverbindung größtentheils an das Wasser absetzt. Doch ist es noch nicht völlig davon befreit, daher wird es noch durch eine zweite, ebenfalls nur wenig Wasser enthaltende Reinigungsflasche durchgeleitet, und gelangt nun völlig rein in die erste Absorptionsflasche, aus welcher nur das hier nicht absorbirte Gas in die zweite Absorptionsflasche gelangt.

Die reine concentrirte Salzsäure ist eine farblose Flüssigkeit, welche an der Luft einen dicken weißen Rauch ausstößt, einen erstickenden sauren Geruch und einen fressend sauren Geschmack hat. Wird das Wasser in den Flaschen bei einer Temperatur von 0° oder nahe dabei erhalten, und bei dieser Temperatur mit dem sauren Gase gesättigt, so kann das spec. Gew. der Säure bis zu 1,21 gehen, und sie enthält dann bis zu 464 mal das Volum des Wassers an Gas. Bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft gesättigt wird ihr spec. Gew. 1,192. Die Flüssigkeit enthält dann 0,383 ihres Gewichts absorbirtes Chlorwasserstoffgas. Man hat den verschiedenen Gehalt an Säure in den vorkommenden Säuren von verschiedenen spec. Gewichten bestimmt und folgende Tabelle ist von Edmund Davy gegeben worden:

Spec. Gew.	Chlorwasserstoffsäure in Procent.	Spec. Gew.	Chlorwasserstoffsäure in Procent.
1,21	42,43	1,10	20,20
1,20	40,80	1,09	18,18
1,19	38,38	1,08	16,16
1,18	36,36	1,07	14,14
1,17	34,34	1,06	12,12
1,16	32,32	1,05	10,10
1,15	30,30	1,04	8,08
1,14	28,28	1,03	6,00
1,13	26,26	1,02	4,04
1,12	24,24	1,01	2,02
1,11	22,22		

Die dargestellte Säure muß durch Zusatz von destillirtem Wasser auf das angegebene spec. Gew. von 1,110 — 1,120 zurückgebracht werden, wenn dasselbe größer seyn sollte. Gegen die Alkalien, Erden und Metalloxyde verhält sich die flüssige Chlorwasserstoffsäure eben so, wie von der gasförmigen angegeben ist, sie verwandelt sie, wenigstens im trocknen Zustande, in wirkliche Chloride, welche sich im Allgemeinen dadurch zu erkennen geben, daß sie, wie die Chlorwasserstoffsäure, mit salpetersaurem Silberoxyd einen weißen flockigen Niederschlag — Chlorsilber (sonst salzsaures Silberoxyd), Hornsilber — geben, daß durch wasserhaltige Schwefelsäure die Salzsäure gasförmig aus ihnen ausgeschieden wird, welche mit dargebotenen Ammoniakdämpfen weiße Nebel — Chlorammonium (salzsaures Ammoniak), Salmiak — bilden.

Nach der ältern Ansicht betrachtete man die Salzsäure als bestehend aus einem eigenthümlichen Radical, und zwar in 100 Theilen, aus 41,098 Radical und 58,902 Sauerstoff. Die concentrirte Chlorwasserstoffsäure verhält sich zu organischen Materien gerade so, wie die Schwefelsäure; sie schwärzt dieselben und zerstört ihre Zusammensetzung, sie übt aber diese zerstörende Wirkung weniger auf thierische als auf vegetabilische Materien aus. In verdünntem Zustande ist sie unwirksam, tropft man aber einen Tropfen Chlorwasserstoffsäure auf Leinen und Baumwolle, und läßt die Säure durch Verdampfen sich concentriren, so wird die angefeuchtete Stelle mürbe und zerfällt.

Eine gewöhnliche unreine Salzsäure, wie sie im Handel vorkommt, giebt sich schon durch eine mehr oder weniger gelbe Farbe zu erkennen. Diese kann zwar auch bei einer reinen Säure von verbrennlichen Theilen des Lutums, als Kork, Papier u. s. w. herrühren, dann ist aber die Farbe gewöhnlich dunkler, und Reagentien zeigen die Abwesenheit des Eisens an, von welchem die gelbe Farbe in den meisten Fällen herrührt, und eine solche eisenhaltige Säure zeigt dann eine safrangelbe Farbe und einen safranartigen Geruch. In der eisenhaltigen Salzsäure bringt blausaures

Eisenkali einen blauen Niederschlag, Gallustinctur eine dunkle Färbung hervor, mit Ammoniak neutralisirt fallen braunrothe Flocken von Eisenoxyd zu Boden. Eine gelbliche Farbe der Säure kann aber noch von Chlor herrühren, dann zeigt sie den eigenthümlichen Geruch des Chlors, und verliert diese Farbe durchs Erhitzen, durch Aussetzen an das Licht und durch Neutralisation mit Ammoniak, wobei nichts niedergeschlagen wird. Berzelius hat darauf aufmerksam gemacht, daß die Chlorwasserstoffsäure auch Selen enthalten könne, wenn nämlich zur Bereitung derselben eine selenhaltige Schwefelsäure verwendet worden ist. Dieses setzt sich, wenn die Säure einige Tage gestanden hat, als ein rothes Pulver ab. Die Chlorwasserstoffsäure kann auch Schwefelsäure enthalten, welche bei einer starken Hitze mit überdestillirte. Diese Verunreinigung wird durch salzsauren oder salpetersauren Baryt angezeigt, deren Auflösung zwar auch von der concentrirten reinen Säure gefällt wird, aber nur durch Entziehung des Auflösungsmittels, des Wassers, daher bei einem Zusatze von Wasser der Niederschlag wieder verschwindet, oder gar nicht erscheint, wenn man die concentrirte Säure vorher mit 6 mal so viel Wasser verdünnt; entsteht aber ein unauflöslicher Niederschlag, so war Schwefelsäure vorhanden. Diese Reaction auf Baryt kann aber auch von beigemengtem schwefelsauren Natron herrühren, was dann an dem Rückstande erkannt wird, der nach dem Verdunsten der Säure bleibt. Schweflige Säure läßt sich, außer durch den Geruch, auch daran erkennen, daß der durch salzsauren Baryt hervorgebrachte Niederschlag in der mit Ammoniak neutralisirten Säure in Salpetersäure wieder auflöslich ist.

Die Chlorwasserstoffsäure wird in der Medicin sowohl innerlich als äußerlich angewendet, wobei basische Zusätze vermieden werden müssen. Sie findet häufig als Reagens und in der analytischen Chemie, so wie auch in Künsten und Gewerben eine ausgedehnte Anwendung. Vermöge der großen Verwandtschaft des Chlors zum Eisen, wodurch eine auflösliche Verbindnng entsteht, ist die Salzsäure sehr geeignet, Tintenflecke in Holz, Leinen ꝛc. zu vertilgen.

Acidum nitricum. Salpetersäure.

(Spiritus Nitri acidus.)

Nimm: gereinigtes pulverisirtes salpetersaures Kali acht Pfund.

Auf die in eine hinreichend geräumige gläserne Retorte geschütteten gieße

rohe concentrirte Schwefelsäure vier und ein halbes Pfund, die mit

drei Pfunden gemeinen Wassers

vorsichtig verdünnt worden. Es werde eine weite Vorlage angefügt, in welche

destillirtes Wasser vier Pfund

vorher hineingegeben worden sind. Die Destillation geschehe aus dem Sandbade bei im Anfange gelinderem, gegen das Ende allmälig verstärktem Feuer, bis zur Trockne.

In die übergegangene Säure tröpfle hinein:

salpetersaure Silberauflösung,

so lange sie davon trübe wird, mit der Vorsicht, daß nicht eine zu große Menge salpetersaure Silberauflösung zugesetzt werde. Sie bleibe einige Tage hindurch zum Absetzen stehn. Dann gieße die klare Flüssigkeit ab, und rectificire sie aus einer Retorte bis beinahe zur Trockne destillirend. Bewahre sie in mit einem Glasstöpsel verschlossenen Gefäßen auf.

Es ist auch erlaubt, sie aus der rohen, nicht mit Schwefelsäure verunreinigten Salpetersäure durch Rectification zu bereiten, nachdem die zuerst übergehende Menge, welche sehr viel Salzsäure enthält, besonders abgenommen worden.

Sie sey von Salzsäure und Schwefelsäure frei, was durch salpetersaure Silber- und durch salpetersaure Barytauflösung zu erforschen ist. Spec. Gew. 1,195 — 1,205.

Aus den schon lange bekannten salpetersauren Salzen, besonders dem Salpeter, scheinen bereits die Araber, wie Geber, die wäßrige Salpetersäure dargestellt zu haben. Nach Andern ist es Raymundus Lullus, welcher im Anfange der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts zuerst die Salpetersäure aus dem Salpeter mit Hülfe des Thons darstellte. Basilius Valentinus verbesserte das Verfahren, indem er zur Austreibung der Salpetersäure Vitriol anwandte. Glauber endlich lehrte in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts durch Vitriolöl diese Säure im rauchenden Zustande darstellen, woher sie lange den Namen führte: Glauber's rauchender Salpetergeist (Spiritus nitri fumans Glauberi). Die Feststellung der richtigen Verhältnisse von Vitriolöl zum Salpeter, sowie die Darstellung einer reinen Salpetersäure erforschten Vauquelin, Lichtenberg (Berl. Jahrb. 1800. S. 30. und 1803. S. 404.), Suersen (Bucholz's Almanach. 1806. S. 80.). Im J. 1812 machte Bucholz (dessen Almanach. 1813. S. 141.) die Bemerkung, daß sich bei Ausscheidung der Salpetersäure durch Nordhäuser Schwefelsäure eine große Menge Sauerstoffgas entwickele, worüber auch Döbereiner (Schw. J. VIII. S. 239. und Trommsd. J. XXIII. 2. S. 49.) Versuche anstellte.

Hinsichtlich der Zusammensetzung der Salpetersäure aus ihren Bestandtheilen ist zu bemerken, daß zwar schon Priestley bemerkt hatte, wie ein Gemenge von Sauerstoffgas und Stickgas durch Elektrisiren abnehme und Säure erzeuge, jedoch lehrte erst Cavendish 1785 die Bestandtheile und die synthetische Bereitung der Salpetersäure kennen, indem er zeigte, daß Sauerstoffgas und Stickstoffgas vollständig zu Salpetersäure vereinigt werden könnten. Diese Säure ist in neuern Zeiten von Davy, Dalton, Gay-Lussac und Andern genau untersucht worden.

Die Salpetersäure kommt in der Natur niemals rein vor, sondern stets an Salzbasen gebunden. Sie bildet sich in der Natur im Großen überall, wo ihre Bestandtheile, Sauerstoff und Stickstoff, veranlaßt werden, in andern Verhältnissen, als in welchen sie die atmosphärische Luft constituiren, zusammenzutreten, und mit dargebotenen alkalischen Substanzen in Verbindung zu treten (vgl. Kali nitricum crudum im 1sten Th.). Solchergestalt an Basen gebunden kommt sie auch in den Pflanzen vor. Künstlich wird die Salpetersäure aus ihren Bestandtheilen erzeugt, wenn man durch eine in einer Glasröhre enthaltene Mischung von Sauerstoffgas und Stickstoffgas in gehörigen Verhältnissen (nämlich 5 Vol. Sauerstoff und 2 Vol. Stickstoff) elektrische Funken einige Stunden lang ununterbrochen hindurchschlagen läßt, in welchem Falle die entgegengesetzten Elektricitäten des Sauerstoffs und Stickstoffs durch das in dem Funken schon zur Ausgleichung gelangte Elektricum gleichfalls zur Ausgleichung disponirt werden. Da aber der Stickstoff eben so wie der Sauerstoff nur in einem geringeren Grade zu den negativ-elektrischen Stoffen gehört, mithin nur durch die überwiegende negative Elektricität des Sauerstoffs zur positiv-elektrischen Thätigkeit aufgeregt wird, so erfolgt, eben dieses geringen elektrischen Gegensatzes wegen, die Ausgleichung nur allmälig, und macht ein stundenlang fortgesetztes Durchschlagen des elektrischen Funkens durch die Gasmischung nothwendig, wogegen die heftige, mit Explosion erfolgende Verbindung zwischen Sauerstoff und Wasserstoff auf einen starken elektrischen Gegensatz zwischen diesen beiden Stoffen hindeutet. Berzelius giebt als Ursache, warum nicht die ganze Menge Stickgas auf einmal verbrennt, wie es bei dem Wasserstoffgas der Fall ist, sondern nur derjenige Theil, durch welchen der elektrische Funke durchgeht, an, daß das Stickstoffgas, wie alle andere brennbare Körper, eine höhere Temperatur zum Verbrennen erfodert. Da nun durch die Vereinigung des Stickstoffgases mit dem Sauerstoffgas die Temperatur wenig oder gar nicht erhöht wird, und nahe gelegene Theile des Gasgemenges also auch nicht dadurch erhitzt werden, so könne nur der Theil brennen, dessen Temperatur durch den Schlag des Funkens unmittelbar erhöht wird. Wenn wir aber weiter nach der Ursache fragen, warum hier eine so geringe Temperaturerhöhung entstehe, so kommen wir auf den geringen elektrischen Gegensatz zurück. Aus dem in Hinsicht des Sauerstoffs und Stickstoffs Angeführten scheint es auch erklärlich, nicht nur, warum die Salpetersäure so leicht wieder in die Bestandtheile zerfalle, sondern auch, war-

um das Product aus der Vereinigung zweier negativ-elektrischer Stoffe wieder ein so kräftig negativ-elektrischer Stoff, eine so starke Säure sey, wogegen das aus Sauerstoff und Wasserstoff gebildete Wasser ein indifferenter Körper ist. Wenn dagegen Chlor und Wasserstoff in gleichen Raumtheilen sich zu der mächtigen Salzsäure vereinigen, so scheint der Grund hievon nicht allein darin zu liegen, daß dort 2 Raumtheile Wasserstoff sich mit 1 Raumtheil Sauerstoff zu Wasser vereinigen, sondern auch in dem großen specifischen Gewichte des negativ-elektrischen gasförmigen Chlors; denn wenn 100 Th. Wasser dem Gewichte nach 11,06 Wasserstoff enthalten gegen 88,94 Sauerstoff, so enthalten 100 Th. Chlorwasserstoffsäure nur 2,86 Wasserstoff gegen 97,14 Chlor; selbst das Wasserstoffhyperoxyd enthält noch in 100 Th. 5,873 Wasserstoff.

Daß die Salpetersäure aus den erwähnten beiden Gasarten bestehe, geht auch daraus hervor, daß sie, durch eine rothglühende Porcellanröhre getrieben, in Sauerstoffgas und Stickstoffgas zersetzt wird.

Für praktische Zwecke indessen wird die Salpetersäure aus dem salpetersauren Kali durch Schwefelsäure ausgetrieben. Gewöhnlich geschieht dieses aber in Fabriken, in einigen durch Eisenvitriol, in Frankreich durch Thon, welcher, so wie besonders die in demselben enthaltene Kieselerde, gegen das Kali wie eine Säure sich verhält, und nur deswegen die Salpetersäure in der Hitze loszutrennen vermag, weil diese flüchtig, jene aber feuerbeständig ist, wogegen bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft die Salpetersäure eine um vieles mächtigere Säure ist. Wird Eisenvitriol angewandt, so entstehen durch Austausch der Basen schwefelsaures Kali und salpetersaures Eisenoxyd, welches letztere durch die Hitze zerlegt wird, indem die Salpetersäure überdestillirt, und das Eisenoxyd nebst dem schwefelsauren Kali zurückbleibt. Wenn man Schwefelsäure zur Zersetzung des Salpeters anwendet, so bleibt schwefelsaures Kali allein zurück. Soll die Salpetersäure im höchstmöglichen Grade der Concentration (Acidum nitricum fumans) dargestellt werden, so werden auf 100 Th. Salpeter 48,5 Th. concentrirter englischer Schwefelsäure ohne vorherige Verdünnung mit Wasser der Destillation unterworfen. An den Hals der tubulirten Retorte wird ein sehr geräumiger Ballon angekittet, welcher aber durch ein dünnes, in ein mit Wasser gefülltes Glas ausmündendes Glasröhrchen den nicht verdichteten Gasarten, welche sonst den Apparat zersprengen würden, einen Ausgang gestattet. Ist der Kitt, aus gebranntem Gyps und Mehlkleister oder aus Leinölfirniß und weißem Bolus, gehörig getrocknet, so wird die Schwefelsäure durch den Tubulus der Retorte auf den darin befindlichen Salpeter gegossen, und gelindes Feuer gegeben. Bei beginnender Destillation erfüllt sich der Apparat mit einem blutrothen Dampfe, welcher dadurch entsteht, daß die Salpetersäure durch die Hitze zersetzt, Sauerstoffgas entwickelt, und eine rothgefärbte Gasart, salpetrige Säure, gebildet wird, die aus weniger Sauerstoff und mehr Stickstoff, als die Salpetersäure, besteht. Der vorgelegte Ballon muß während dessen mit Schnee oder kaltem Wasser stets

kalt erhalten werden, denn die übergetriebenen Dämpfe setzen an diesen ihren Wärmestoff ab, wenn sie wieder die tropfbar flüssige Gestalt annehmen sollen, wogegen sie im entgegengesetzten Falle durch die Glasröhre entweichen würden. Je mehr man die Hitze verstärkt, desto mehr wird die Säure zerlegt, so daß gegen den Schluß der Arbeit hin, wo man zum Austreiben der letzten Portionen einen höheren Hitzegrad anwenden muß, das Gefäß inwendig ganz undurchsichtig wird. Je vorsichtiger dabei verfahren, und je weniger Hitze dabei angewendet wird, desto weniger wird die Säure zerlegt und desto reiner fällt sie aus. Das Wasser, in welches die Glasröhre ausmündet, nimmt eine blaue, grüne und endlich eine gelbe Farbe an.

Die in die Vorlage übergegangene Säure ist nicht wasserhell, sondern mehr oder weniger gefärbt. Wird sie bei dem möglichst geringen Grade von Hitze überdestillirt, so ist sie gelblich, bei höherer Temperatur wird sie roth, bis dunkelbraun und undurchsichtig. Der Raum über der Säure ist stets mit einem rothen oder gelben Dampfe angefüllt, und in der Luft stößt sie einen pomeranzengelben Rauch aus. Ihr spec. Gew. ist 1,50 bis 1,55. Diese rothe rauchende Säure ist nicht reine Salpetersäure, sondern mehr oder weniger mit salpetriger Säure vermischt; auch enthält sie noch Wasser, da die Salpetersäure überhaupt nicht im isolirten Zustande wasserfrei dargestellt werden kann, welches ihr daher von der Schwefelsäure abgetreten wird. Soll die concentrirte Salpetersäure von der rauchenden salpetrigen Säure befreit werden, so geschieht dies am besten in einer kleinen Glasretorte mit einer lose angesetzten Vorlage, worin die Säure so schnell als möglich aufgekocht wird. Die salpetrige Säure geht dabei in die Vorlage über, und die reine concentrirteste Salpetersäure bleibt in der Retorte farblos zurück.

Die rauchende, aus Salpetersäure und salpetriger Säure gemischte Doppelsäure hat die Eigenschaft, bei der Verdünnung mit Wasser ihre Farbe zu verändern, so daß sie, je mehr nach und nach Wasser zugesetzt wird, aus dem Rothen ins Gelbe, aus diesem ins Grüne, dann ins Blaue übergeht, endlich aber farblos wird. Hiemit ist aber jedesmal eine Zersetzung verknüpft; bei jedem neuen Zusatz von Wasser entwickelt sich Stickstoffoxydgas (eine noch niedrigere Oxydationsstufe als die salpetrige Säure), und indem sich der dadurch aus der salpetrigen Säure ausgeschiedene Sauerstoff mit einem andern Antheile der salpetrigen Säure verbindet, wird Salpetersäure gebildet, so daß die bis zur Farblosigkeit verdünnte Säure nur noch sehr wenig salpetrige Säure enthält, doch völlig wird sie nicht zerlegt, und das gemeine Scheidewasser hat hiervon seinen eigenthümlichen Geruch.

Die concentrirteste rauchende Salpetersäure kommt indessen nur selten in den Gebrauch, es wird daher zur Darstellung der gewöhnlichen Salpetersäure die Schwefelsäure vorher mit Wasser verdünnt. Steht keine Tubulatretorte zu Gebote, so muß man die Verunreinigung des Retortenhalses dadurch zu verhüten suchen, daß man die verdünnte Schwefelsäure durch einen gebogenen Trichter, dessen Hals bis in den Bauch der Retorte reicht,

eingießt, oder wenigstens den Retortenhals sorgfältig abspühlt. Die in der Pharmakopöe angegebene Menge Schwefelsäure ist zwar etwas größer, als die stöchiometrische Rechnung erfodert, doch erleichtert ein Ueberschuß die Destillation, und der Rückstand in der Retorte ist leichter auflöslich. Auch hier erfolgt Zersetzung der Salpetersäure bei der Wärme, das vorgeschlagene Wasser dient nur dazu, die getrennten Bestandtheile zur Wiedervereinigung zu veranlassen, daher es zwar auch zweckdienlich, jedoch bei gehöriger Vorsicht weniger erfoderlich ist, den nicht vereinigten Gasarten durch eine Glasröhre einen Ausgang zu verstatten, nur muß der vorgelegte geräumige Ballon stets kühl erhalten werden. Von dieser Zersetzung der Salpetersäure rührt auch die bisweilen sich zeigende Lichterscheinung her, die blitzähnlich den obern Theil der Retorte durchzuckt — wahrscheinlich eine elektrische Wiedervereinigung des Sauerstoffgases mit der salpetrigen Säure zu Salpetersäure.

Um eine zum pharmaceutischen Gebrauche geeignete, von Salzsäure freie, chemisch reine Salpetersäure gleich bei der ersten Destillation zu erhalten, thut man am besten, chemisch reinen Salpeter dazu zu verwenden, um so mehr, als ein solcher auf dem Wege des Handels aus den Fabriken zu mäßigen Preisen zu beziehen ist. Hat man aber ein mit salzsaurem Kali (Chlorkalium) verunreinigtes salpetersaures Kali angewandt, so wird auch die gewonnene Salpetersäure Salzsäure enthalten, von der sie dadurch befreit werden muß, daß man in einem kleinen Theile Säure Silber auflöst, und von dieser Silberauflösung so lange vorsichtig zusetzt, als noch eine Trübung entsteht. Die Chlorwasserstoffsäure wird hiedurch zersetzt, indem ihr Wasserstoff sich mit dem Sauerstoffe des Silberoxyds zu Wasser verbindet, Chlor und Silber aber zu dem unauflöslichen Chlorsilber, Hornsilber, zusammentreten. Sollte auch Schwefelsäure das Destillat verunreinigen, so wird diese Säure durch salpetersauren Baryt ausgefällt, nachdem man den ersteren Niederschlag für sich abgesondert hat. Durch Rectification wird man dann eine chemisch reine Salpetersäure erhalten, welche, wie leicht einzusehen ist, auch aus dem käuflichen Scheidewasser gewonnen werden kann, wobei man darauf zu achten hat, daß sie das gehörige specifische Gewicht habe.

Die Prüfung der Salpetersäure auf Salzsäure und Schwefelsäure ergiebt sich aus dem Obigen. Eine selten vorkommende Verunreinigung durch Eisen wird in der beinahe neutralisirten Säure durch blausaures Eisenkali und Gallustinctur, andere metallische Beimischungen durch Schwefelwasserstoffwasser entdeckt. Die reine Salpetersäure muß in einem Uhrglase ohne Rückstand verdampfen.

Der Gehalt an wasserfreier Säure in der gewöhnlichen Salpetersäure von verschiedenem specifischen Gewichte ist in folgender von **Ure** gelieferten Tabelle angegeben.

Spec. Gew.	Proc. an Säure.	Spec. Gew.	Proc. an Säure.	Spec. Gew.	Proc. an Säure.	Spec. Gew.	Proc. an Säure.
1,5000	79,700	1,4189	59,775	1,2947	39,850	1,1403	19,925
1,4980	78,903	1,4147	58,978	1,2887	39,053	1,1345	19,123
1,4960	78,106	1,4107	58,181	1,2826	38,256	1,1286	18,331
1,4940	77,309	1,4065	57,384	1,2765	37,459	1,1227	17,534
1,4910	76,512	1,4023	56,587	1,2705	36,662	1,1168	16,737
1,4880	75,715	1,3978	55,790	1,2644	35,865	1,1109	15,940
1,4850	74,918	1,3945	54,993	1,2583	35,068	1,1051	15,143
1,4820	74,121	1,3882	54,196	1,2523	34,271	1,0993	14,346
1,4790	73,324	1,3833	53,399	1,2462	33,474	1,0935	13,549
1,4760	72,527	1,3783	52,602	1,2402	32,677	1,0878	12,752
1,4730	71,730	1,3732	51,805	1,2341	31,880	1,0821	11,955
1,4700	70,933	1,3681	51,068	1,2277	31,083	1,0764	11,158
1,4670	70,136	1,3630	50,211	1,2212	30,286	1,0708	10,361
1,4640	69,339	1,3579	49,414	1,2148	29,488	1,0651	9,564
1,4600	68,542	1,3529	48,618	1,2084	28,692	1,0595	8,767
1,4570	67,745	1,3477	47,820	1,2019	27,895	1,0540	7,970
1,4530	66,948	1,3427	47,023	1,1958	27,098	1,0485	7,173
1,4500	66,155	1,3376	46,226	1,1895	26,301	1,0430	6,376
1,4460	65,354	1,3323	45,429	1,1833	25,504	1,0375	5,579
1,4424	64,557	1,3270	44,632	1,1770	24,707	1,0320	4,782
1,4385	63,760	1,3216	43,835	1,1709	23,910	1,0267	3,985
1,4346	62,963	1,3163	43,038	1,1648	23,113	1,0212	3,188
1,4306	62,166	1,3110	42,241	1,1587	22,316	1,0159	2,391
1,4269	61,369	1,3056	41,444	1,1526	21,519	1,0106	1,594
1,4228	60,572	1,3001	40,647	1,1465	20,722	1,0053	0,797

Die Salpetersäure wird durch das Licht, welches Sauerstoffgas aus ihr entwickelt, und durch alle brennbare Körper zerlegt; durch Kohle und Schwefel aber nur bei einer erhöhten Temperatur. Von Phosphor und von den meisten Metallen, besonders von den Feilspähnen des Zinks, Eisens, Zinns, Kupfers u. m. a. wird die concentrirte Säure sehr schnell, bisweilen selbst mit Erscheinung von Feuer, die verdünnte Salpetersäure langsamer zerlegt. Organische Stoffe werden aber sowohl von der verdünnten, als von der concentrirten Säure angegriffen. Von der letztern werden sie größtentheils in Kohlensäure und Wasser umgewandelt, und verschiedene andere erhitzen sich damit bis zur Entzündung, z. B. 1 Loth Terpenthinöl mit $\frac{1}{2}$ Loth concentrirter Schwefelsäure und dann mit 1 Loth rauchender concentrirter Salpetersäure vermischt, entzündet sich in dem Augenblicke, wo die Salpetersäure zugegossen wird. Wirft man eine glühende Kohle auf recht concentrirte Salpetersäure, so brennt sie mit vieler Heftigkeit unter Entwickelung rother Dämpfe fort. — Verdünnte Salpetersäure verwandelt die meisten Pflanzen- und Thierstoffe in Oxalsäure, Aepfelsäure und Kohlensäure, in eine gelbe, bittere Substanz, sogenanntes **Weltersches** Bitter, und biswei-

len zugleich in eine Art Fett und in Blausäure. Die meisten thierischen Körper werden gelb davon gefärbt. Man benutzt diese Eigenschaft der Säure, um auf gefärbte Wollenzeuche gelbe Figuren zu drucken. Mit den Alkalien und Erden bildet sie eigenthümliche Salze, die alle im Wasser auflöslich sind, sich durch die Eigenschaft zu verpuffen auszeichnen, und aus denen durch Schwefelsäure die Salpetersäure ausgetrieben wird. Beim Glühen geben sie im Anfange Sauerstoffgas aus. Liebig hat folgende Prüfungsmethode auf Salpetersäure angegeben: Man löst das fragliche Salz in wenig Wasser auf, fügt einige Tropfen einer Auflösung des Indigs in Schwefelsäure hinzu, so daß die Flüssigkeit gelb gefärbt wird, gießt noch einige Tropfen von Schwefelsäure hinein, und erhitzt bis zum Sieden. Enthielt die zu untersuchende Substanz nur $\frac{1}{240}$ freier oder an Basen gebundener Salpetersäure, so verliert die Flüssigkeit beim Sieden ihre blaue Farbe, und wird gelb. Löst man in der Flüssigkeit, die man prüfen will, vor dem Zusatze der Schwefelsäure Kochsalz auf, so wird $\frac{1}{500}$ Salpetersäure noch angezeigt (die hierbei frei werdende Salzsäure ist beim Sieden ohne alle Einwirkung auf den Indigo, wenn keine Salpetersäure zugleich vorhanden war). Ein anderes sehr empfindliches Reagens zur Entdeckung der Salpetersäure ist das aus einer Goldauflösung durch schwefelsaures Eisen niedergeschlagene braune Gold. Dieses wird mit einem Zusatze von Salzsäure in die zu prüfende Flüssigkeit, oder in die Auflösung des Salzes, welches durch etwas Schwefelsäure zersetzt wird, gebracht, und zeigt durch einen weißlichen Rand an, daß es durch das entstandene Königswasser angegriffen worden. Dasselbe Mittel kann zur Entdeckung der Salzsäure benutzt werden, wo dann Salpetersäure zugesetzt werden muß.

Die Salpetersäure besteht, wie wir gesehen haben, aus Sauerstoff und Stickstoff. Diese beiden Stoffe bilden, außer der atmosphärischen Luft, welche wir nur als ein Gemenge ansehen können, 4 Verbindungsstufen, in welchen sich ein Doppelatom Stickstoff ($\bar{N}$) verbindet mit 1, 2, 3 und 5 Atomen Sauerstoff zu Stickstoffoxydul, Stickstoffoxyd, salpetriger Säure und Salpetersäure. Das Stickstoffoxydul (1 At. $\bar{N}$ = 177,036 + 1 At. O. = 100. $\bar{N}O$ = 277,036) besteht in 100 Th. aus 63,93 Stickstoff und 36,07 Sauerstoff, oder 100 Stickstoff nehmen 56,414 Sauerstoff auf. Die 2te Oxydationsstufe des Stickstoffs ist das Stickstoffoxyd (1 At. $\bar{N}$ = 177,036 + 2 At. O. = 200. $\bar{N}O^2$ = 377,036), es besteht in 100 Th. aus 46,99 Stickstoff und 53,01 Sauerstoff, oder 100 Stickstoff verbinden sich mit 112,828 Sauerstoff. Die 3te Oxydationsstufe, die salpetrige Säure (1 At. $\bar{N}$ = 177,036 + 3 At. O. = 300. $\bar{N}O^3$ = 477,036) besteht in 100 Th. aus 37,14 Stickstoff und 62,86 Sauerstoff, oder 100 Stickstoff nehmen 169,242 Sauerstoff auf. Dir 4te Oxydationsstufe ist die Salpetersäure (1 At. $\bar{N}$ = 177,036 + 5 At. Sauerstoff = 500. $\bar{N}O^5$ = 677,036), sie besteht in 100 Th. aus 26,17 Stickstoff und 73,83 Sauerstoff, oder 100 Stickstoff nehmen 282,071 Sauerstoff auf. Die Sättigungscapacität derselben ist 14,75 d. h. $\frac{1}{5}$ ihres Sauerstoffgehalts.

Nach einer andern aus stöchiometrischen Gründen von Berzelius aufgestellten (Gilbert's Annalen. Februar. 1814.) Ansicht wird das Nitricum noch als ein Zusammengesetztes betrachtet, und zwar bestehend aus 1 Atom eines unbekannten Radicals und 1 At. Sauerstoff, wonach 1 At. dieses unbekannten Radicals sich verbindet mit 1, 2, 3, 4 und 6 Atomen Sauerstoff, zu Stickstoff, Stickstoffoxydul, Stickstoffoxyd, salpetriger Säure und Salpetersäure, und nach welcher

100 Th.		Radical (Nitricum)		Sauerstoff		Nitricum		
Stickstoff	bestehen aus	43,536	und	56,464	oder	100	nehmen auf	129,694
Stickstoffoxydul	—	27,87	—	72,13	—	100	—	258,809
Stickstoffoxyd	—	20,48	—	79,52	—	100	—	388,281
salpetrige Säure	—	16,19	—	83,81	—	100	—	517,665
Salpetersäure	—	11,41	—	88,59	—	100	—	776,424

Die Salpetersäure ist wegen ihrer oben erwähnten leichten Zersetzbarkeit zu vielen pharmaceutischen und chemischen Arbeiten, zur Oxydation und Auflösung der Metalle u. s. w. vorzüglich geeignet, indem der nur leicht gebundene Sauerstoff ihr bald entzogen werden kann, wobei, je nachdem die Zersetzung mehr oder weniger vollständig ist, Stickstoff, Stickstoffoxyd, oxydirtes Stickgas oder salpetrige Säure entweicht. Sie ist eins der unentbehrlichsten Reagentien. Sie ist aber auch zum innerlichen Gebrauche gegen Syphilis empfohlen und angewandt worden, eben so mit Salzsäure gemischt zu Bädern. Ferner dient sie bisweilen als Räucherungsmittel gegen ansteckende Krankheiten, besonders in Zimmern, in welchen sich Brustkranke oder solche Kranke befinden, welche Chlor nicht vertragen, zu welchem Zwecke feingeriebener Salpeter mit concentrirter Schwefelsäure in einer Theetasse übergossen und diese erhitzt wird.

** Acidum nitrico-muriaticum. Salpetersalzsäure.

(Aqua regia. Königswasser. Goldscheidewasser.)

Dieses Fluidum erhält den Namen Königswasser, weil es die Eigenschaft besitzt, das Gold, den König der Metalle, aufzulösen. Man stellt die Salpetersalzsäure am besten durch Vermischen von 2 Th. starker rauchender Salzsäure und 1 Th. Salpetersäure dar, sonst pflegte man sie auch wohl aus $\frac{1}{5}$ Salmiak oder Kochsalz in 1 Th. Salpetersäure aufgelöst, wodurch das Chlorsalz zersetzt wird, zu bereiten, welche aber nicht zu pharmaceutischen, sondern nur zu technischen Zwecken brauchbar ist.

Beim Vermischen der beiden Säuren verändert sich sogleich das Ansehn der Flüssigkeit, die Farblosigkeit geht in Gelb über, und sie nimmt, wenn die Säuren concentrirt waren, einen Geruch nach Chlor und salpetriger Säure an. Die gelbe Farbe rührt sowohl von dem Chlor als von der salpetrigen Säure her, welche beide eine gelbe Farbe haben. Die Zersetzung geht indessen nicht weiter, als bis die Flüssigkeit mit Chlor gesättigt ist, und es entwickelt sich kein Chlorgas, wenn die Flüssigkeit nicht erhitzt wird,

wo dann die Zersetzung so lange vor sich geht, bis eine der Säuren zersetzt ist. Dasselbe geschieht, wenn ein Metall in Königswasser gebracht wird, auch hier dauert die Auflösung des Metalls und die Zersetzung der Säuren so lange fort, bis entweder alles Metall in Chlormetall verwandelt, oder eine der Säuren zersetzt ist. Der Fortgang der Operation beruht dann darauf, daß sich die Flüssigkeit nie mit freiem Chlor sättigen kann, weil dieses von dem Metalle weggenommen wird. In der Wärme geht diese Auflösung schneller vor sich, als in der Kälte.

Die Eigenschaft, das Gold aufzulösen, kommt allein dem Chlor zu, und das Königswasser äußert diese Wirkung auch nur vermöge seines Chlorgehalts, welcher dadurch entsteht, daß die Salpetersäure eines Theils ihres Sauerstoffs beraubt und dadurch in salpetrige Säure umgewandelt wird, welche bei gleichzeitiger Einwirkung der Wärme in Dämpfen entweicht, der Sauerstoff dagegen vereinigt sich mit dem Wasserstoff der Chlorwasserstoffsäure zu Wasser, und das dadurch freigewordene Chlor löst nun das Gold auf. Bei einem zu geringen Zusatze von Salpetersäure wird die Salzsäure, bei einem zu großen dagegen die erstere unzersetzt bleiben.

Acidum phosphoricum depuratum. Gereinigte Phosphorsäure.

Nimm: aufs feinste gepulvertes **weißgebranntes Hirschhorn fünf Pfund.**

Setze hinzu:

rohe Schwefelsäure drei Pfund,

die mit

dreißig Pfund gemeinen Wassers

verdünnt worden sind. Man lasse es eine Stunde hindurch in einem zinnernen Kessel unter fortwährendem Umrühren sieden. Die mit Hülfe der Presse abgesonderte, colirte und durch Abdampfen zur Syrupsdicke gebrachte Flüssigkeit mische

mit der doppelten Menge höchstrectificirten Weingeistes

und filtrire. Dann bringe die durchs Verdampfen vom Weingeiste befreite Flüssigkeit durch Verdünnen mit **destillirtem Wasser** auf das specifische Gewicht von 1,125 — 1,135 zurück. Sie werde in mit einem Glasstöpsel verstopften Gefäßen aufbewahrt.

Man sehe darauf, daß nicht eine zu große Menge Schwefelsäure beigemischt sey, welche durch salpetersaure Barytauflösung zu erforschen ist.

Acidum phosphoricum purum. Reine Phosphorsäure.

Nimm: Salpetersäure so viel als beliebt.
In die in einem gläsernen Kolben bis zum gelinden Sieden erwärmte Säure wirf allmälig und vorsichtig hinein
Phosphor
in kleineren, ein oder zwei Gran nicht überschreitenden Stückchen, so lange als rothe Dämpfe entweichen. Die rückständige Flüssigkeit laß bis zur öligen Dicke verdampfen. Dann verdünne mit einer solchen Menge destillirten Wassers, daß das specifische Gewicht 1,125 — 1,135 sey. Bewahre sie in mit einem gläsernen Stöpsel versehenen Gefäßen auf.

Man sehe darauf, daß nicht Salpetersäure beigemischt sey, die durch die Auflösung des Quecksilbers unter Entwickelung des salpetrigen Gases erkannt wird.

Die Entdeckung und Darstellung des Phosphors im J. 1669 aus den im Harne enthaltenen phosphorsauren Salzen gab bald Gelegenheit, diese Säure auch in andern Substanzen zu entdecken. Boyle scheint schon gegen das Ende des 17. Jahrhunderts die durchs Verbrennen des Phosphors sich bildende Phosphorsäure und mehrere ihrer auflösenden Eigenschaften auf andere Körper gekannt zu haben, jedoch ohne daß sie damals zur allgemeinen Kenntniß gekommen wäre. Erst 1712 scheint sie durch Homberg, der sie auf dieselbe Weise bereitete, bekannter geworden zu seyn, daher er auch von Einigen als der Entdecker genannt wird. Marggraf lehrte 1740 die Phosphorsäure aus dem Urinsalze, Scheele 1769 dieselbe aus thierischen Knochen darstellen. Das verbesserte und 1775 bekannt gemachte Verfahren bestand darin, die weißgebrannten Knochen in Salzsäure oder Salpetersäure bis zur Sättigung aufzulösen, zu der Auflösung Schwefelsäure zu gießen, so lange als noch ein Niederschlag entstände, alsdann die Flüssigkeit von dem entstandenen schwefelsauren Kalke zu trennen, zu verdunsten, und die abgeschiedene Säure durch schickliche Handgriffe rein darzustellen. 1781 gab Wiegleb zuerst die Veranlassung, die nach Nicolaus Vorschlag blos durch Schwefelsäure aus den Knochen ausgeschiedene Phosphorsäure durch Sättigung mit kohlensaurem Ammoniak von dem Kalke zu trennen, und das phosphorsaure Ammoniak durch Glühen zu zersetzen, wobei das Ammoniak verflüchtigt wird, die Phosphorsäure aber im Rückstande bleibt. Die Reinigung der aus den Knochen gewonnenen Phosphorsäure, welche wegen des leicht auflöslichen, von Fourcroy und Vauquelin entdeckten sauren phosphorsauren Kalkes Schwierigkeiten darbietet, ist auf verschiedene Weise von verschiedenen Chemikern, als Trommsdorff, Berzelius u. A., versucht worden.

Die Phosphorsäure ist in den meisten thierischen Knochen, in fast allen weichen und flüssigen Theilen und in mehreren Concretionen derselben, an Basen gebunden, vorhanden. Auch in mehreren Pflanzen hat man phosphorsaure Salze entdeckt; eben so kommen sie auch im Mineralreiche vor; so giebt es z. B. in der spanischen Provinz Estremadura ganze Berge, welche aus phosphorsaurem Kalke bestehen. Auch der Ruß und die Kohle enthalten Phosphorsäure, und durch diesen Umstand erklärt Prof. Bertholdi die freiwilligen Pulverexplosionen, die sich einigemale in Frankreich ereignet haben. Im Thierreiche findet sich indeß die Phosphorsäure am verbreitetsten, und man trifft sie fast in allen Bestandtheilen des thierischen Körpers, die nicht äußerst flüchtig sind. Wahrscheinlich giebt es keinen Theil dieser Geschöpfe, welcher nicht Phosphorsäure enthält. Man hat sie aus dem Blute und aus dem Fleische der Land- und Wasserthiere dargestellt, ferner aus dem Käse. Im Harne findet man sie nicht allein frei, sondern auch an Ammoniak, Natron und Kalk gebunden; in vorzüglich reichlicher Menge ist sie aber in den Knochen, an Kalkerde gebunden, vorhanden.

Um die Knochen zur Gewinnung der Phosphorsäure vorzubereiten, müssen sie bis zur Weiße calcinirt, und hierdurch alle verbrennlichen Stoffe zerstört werden, wodurch die Knochen ihren festen Zusammenhang einbüßen, so daß sie die Substanzen, welche auf sie einwirken sollen, jetzt in ihre Zwischenräume aufnehmen können. Die durchs Zerstoßen gewonnene Knochenerde besteht zu $\frac{4}{5}$ aus phosphorsaurem Kalke und $\frac{1}{5}$ kohlensaurem Kalke. Durch die angewandte Schwefelsäure wird nicht nur die kohlensaure, sondern auch die phosphorsaure Kalkerde zerlegt; die Kohlensäure entweicht gasartig, die Phosphorsäure bleibt in der Auflösung. Um die Einwirkung der Schwefelsäure zu befördern, werden die Knochen mit der verdünnten Schwefelsäure in einem zinnernen Kessel eine Stunde lang gekocht. Nach Trommsdorff geht die Zersetzung leichter vor sich, wenn die Schwefelsäure, von der ein geringer Ueberschuß zur bessern Ausscheidung der Phosphorsäure aus den Knochen sehr förderlich ist, nicht zu sehr verdünnt, und nur soviel Wasser zugesetzt wird, daß das Ganze einen dicken Brei bildet, und nach dem Aufquellen wieder verdünnt, und nachher dreimal ausgewaschen und in einen Spitzbeutel gebracht wird. Die gewonnene Flüssigkeit enthält aber nicht reine Phosphorsäure, sondern außer der etwa überschüssigen Schwefelsäure enthält sie die bereits erwähnte Verbindung aus Phosphorsäure und Kalk, den leicht auflöslichen sauren phosphorsauren Kalk und Gyps. Dieser letztere wird beinahe vollständig schon dadurch abgeschieden, daß man die Flüssigkeit bis zur Syrupsconsistenz abdampft. Wenn man nun diese dickliche Flüssigkeit mit der doppelten Menge des stärksten Alkohols mischt, so nimmt dieser nur die in Alkohol auflösliche Phosphorsäure auf, und nicht allein der schwefelsaure Kalk sondern auch die phosphorsaure Kalkerdeverbindung wird, wie Döbereiner, Trommsdorff und Funke (Trommb. N. J. I. 1. S. 51.; II. 1. S. 354.; VIII. 2. S. 3.) bestätigt gefunden haben, bis auf ein Minimum ausgeschieden. Die klar

filtrirte geistige Auflösung enthält also beinahe reine Phosphorsäure und vielleicht etwas im Ueberschusse zugesetzte Schwefelsäure, deren Menge aber bei Beobachtung des in der Pharmakopöe angegebenen Verhältnisses nicht bedeutend seyn wird. Den Alkohol gewinnt man durch Destillation aus einer gläsernen Retorte, und verdünnt dann die rückständige Säure mit destillirtem Wasser so weit, daß sie das verlangte specifische Gewicht zeigt. Durch diese verbesserte Verfahrungsweise ist man der Neutralisation mit Ammoniak überhoben, wozu, wenn sie gewählt werden sollte, Aetzammoniak dem kohlensauren Ammoniak vorzuziehen ist, weil durch ersteres die auflösliche Verbindung des Kalks mit der Phosphorsäure in ein basisches, durch letzteres nur in ein neutrales Salz verwandelt, mithin im ersteren Falle mehr Phosphorsäure ausgeschieden wird. Die das phosphorsaure Ammoniak in Auflösung haltende Flüssigkeit wird dann abgedampft, am besten in Gefäßen von Platin oder Silber, da die heiße Säure auch auf das Glas wirkt, und durch Filtriren von dem Gyps, der sich von Zeit zu Zeit niederschlägt, gereinigt; hierauf wird das Salz eingetrocknet, und in einem Platintiegel vorsichtig in glühenden Fluß gebracht, wobei man darauf zu sehen hat, daß nicht Kohlenstückchen in den Tiegel fallen, welche eine Reduction der Phosphorsäure herbeiführen, und nichts leichter mit Platin zusammenschmilzt, als Phosphor. Während des Schmelzens wird das Ammoniak unter Aufschäumen der Masse ausgetrieben, die Säure bleibt aber zurück. Die wasserhaltige Phosphorsäure ist feuerbeständig, und verflüchtigt sich sehr unbedeutend selbst beim Weißglühen. Sie kann durch Schmelzen nicht vom Wasser befreit werden. Sie bildet dann ein festes durchsichtiges Glas; gewöhnlich hat jedoch die trockne Phosphorsäure ein milchiges dunkles Aussehen, weil sie noch schwefelsauren und phosphorsauren Kalk enthält. Die reine Säure löst sich allmälig in Wasser auf, und dieses Auflösen ist oft von einem fortwährenden Prasseln des ungelösten Theiles begleitet, welches wahrscheinlich vom Zerspringen des Glases herrührt. Enthält die Säure eine geringe Menge Kalk oder andere fremde Stoffe, so löst sie sich nach der Verglasung entweder gar nicht mehr oder doch nur sehr langsam in Wasser auf; ist die Säure aber nicht bis zum Weißglühen erhitzt worden, so ist die glasige Phosphorsäure leicht auflöslich, ja sie zieht die Feuchtigkeit der Luft an, und zerfließt zu einer syrupähnlichen Flüssigkeit.

Berzelius hat vorgeschrieben, die Knochenerde in Salpetersäure aufzulösen, und die filtrirte Auflösung mit essigsaurem oder salpetersaurem Bleioxyde zu präcipitiren. Trommsdorff hat diese kostspielige Methode dahin verbessert, daß die mittelst Schwefelsäure aus den Knochen abgeschiedene unreine Phosphorsäure mit essigsaurem Bleioxyd niedergeschlagen wird. Hiedurch wird bloß die Phosphorsäure in Verbindung mit dem Bleioxyde niedergeschlagen, und alle Kalkerde mit der Essigsäure bleibt in der Auflösung. Diese von dem niedergefallenen phosphorsauren Bleioxyde abfiltrirte Flüssigkeit wird durch Schwefelwasserstoffgas von dem überschüssigen Blei befreit, und enthält nun freie Essigsäure, durch deren Neutralisation mit

Kali ein unreines bleihaltiges Kali erhalten werden kann, welches zur Bereitung der concentrirten Essigsäure gut anzuwenden ist, und welches die Kosten des verbrauchten Bleizuckers deckt.

Der Niederschlag wird mit siedend heißem Wasser gut ausgewaschen, getrocknet und geglüht, um ihn von etwa anhängenden brennbaren Stoffen zu befreien. Das phosphorsaure Bleioxyd wird sodann durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt, wobei sich das Bleioxyd mit der letzteren zu unauflöslichem schwefelsauren Bleioxyd verbindet, und die Phosphorsäure frei wird, die sich in dem Wasser auflöst, mit welchem die Schwefelsäure verdünnt war. 100 Th. geglühtes phosphorsaures Bleioxyd erfodern 33,25 Schwefelsäure von 1,85 spec. Gew., die mit 12 — 16 Theilen Wasser verdünnt werden. Die erhaltene Säure wird, wie vorhin, zur Syrupdicke abgedunstet, und durch Glühen im Platintiegel vom Wasser und von der überschüssigen Schwefelsäure befreit. Sollte sie bleihaltig seyn, so kann man vor der Abdunstung einen Strom von Schwefelwasserstoffgas durchgehen lassen, oder auch die zur Syrupdicke abgedunstete Säure in Alkohol auflösen, wodurch das Bleisalz gefällt wird.

Die gereinigte Phosphorsäure wird zur Bereitung des phosphorsauren Natrons gebraucht, und man hat hiebei darauf zu sehen, daß sie nicht nur möglichst von Schwefelsäure, sondern durchaus von metallischen Beimischungen völlig frei sey.

Die reine Phosphorsäure wird durch Verbrennen des Phosphors erhalten, wobei es gleichgültig ist, ob das Verbrennen durch den Sauerstoff der Atmosphäre, oder im reinen Sauerstoffgase, oder durch den Sauerstoff irgend eines andern Stoffes, als der Salpetersäure bewirkt wird. Wenn nämlich Phosphor in trocknem Sauerstoffgase oder in atmosphärischer Luft angezündet wird, und mit einer hellen Flamme brennt, so entsteht ein dicker Rauch, der in verschlossenen Gefäßen aufgesammelt werden kann. 100 Th. Phosphor nehmen hiebei ungefähr 128 Th. Sauerstoff auf. Dieser Rauch setzt sich in Gestalt eines weißen lockern Schnees an, der, wenn er ins Wasser kommt, sich erhitzt, und dabei ein Zischen verursacht, wie wenn man glühendes Eisen in Wasser taucht. Diese Flocken sind wasserfreie Phosphorsäure, die auf keine andere Weise erhalten werden kann. Gleiches erfolgt in der atmosphärischen Luft, wenn man trockne, einige Gran schwere Stücke Phosphor in eine kleine auf einer porcellanenen Schüssel stehende Porcellantasse legt, den Phosphor entzündet, und hierauf eine Glocke von 2 — 300 Kubikzoll Inhalt darüber stülpt, welches Verfahren nach Belieben wiederholt werden kann. Wird die erhaltene wasserfreie Phosphorsäure mit Wasser übergossen und in wasserhaltige verwandelt, so löst sie sich nicht sogleich in Wasser auf, sondern schwimmt darin in Form durchsichtiger Flocken, deren Menge nach und nach abnimmt, und welche in weniger als einer Stunde vollkommen aufgelöst sind.

Am besten und leichtesten aber erhält man diese Säure, wenn man Phosphor mit reiner Salpetersäure gelind kocht. 12 Th. Salpetersäure sind

12 *

in der Regel hinreichend, um 1 Th. Phosphor zu oxydiren. Während hierbei sich der Phosphor auf Kosten der Salpetersäure oxydirt, wird Stickstoffoxydgas in Menge entwickelt, welches aber beim Entweichen in Berührung mit der atmosphärischen Luft durch den Sauerstoff derselben größtentheils wieder in salpetrige Säure umgewandelt wird und in rothen Dämpfen davon geht. Der Phosphor muß aber in kleinen Stücken der kochenden Salpetersäure zugesetzt werden, so daß ein neuer Zusatz von Phosphor nur erst erfolgt, wenn das Vorige aufgelöst worden. Will man etwa die entweichende Salpetersäure nicht verlieren, so muß man eine Tubulatretorte anwenden, durch deren Tubulus die Phosphorstückchen in die siedende Salpetersäure hineingebracht werden. Neben der Vorlage muß jedoch auch ein Gasleitungsrohr, welches in eine Wasser enthaltende Flasche ausmündet, eingekittet werden, um den Gasarten den Ausgang zu gestatten. Wenn es nicht bedeutende Quantitäten reiner Phosphorsäure sind, die bereitet werden sollen, so kann man die entweichende Salpetersäure unbeachtet lassen, und zu dieser Operation einen gewöhnlichen Glaskolben wählen, der aber ins Freie oder unter einen gut ziehenden Schornstein gestellt werden muß, damit die schädlichen Dämpfe keine Belästigung und keinen Nachtheil hervorbringen. Mit dem Zusetzen der Phosphorstückchen wird so lange fortgefahren, als diese noch von der Salpetersäure aufgelöst werden. Weniger Vorsicht erfodert die Bereitung dieser Säure, wenn man die Salpetersäure vorher mit destillirtem Wasser verdünnt, die Phosphorstückchen in dieselbe schüttet, und dann das Ganze allmälig bis zum gelinden Kochen erhitzt, in welchem es so lange erhalten wird, bis aller Phosphor aufgelöst ist.

Die fertige Säure werde in demselben Kolben bis zur Syrupsdicke verdampft, um alle unzersetzte Salpetersäure und sonstige gasartige Stoffe zu entfernen; etwanige salpetrige Säure kann durch Kochen der noch verdünnten Säure mit ein wenig Kohlenpulver weggeschafft werden. Das Abrauchen bis zur Trockne und Schmelzen in einem Platintiegel ist bei dieser reinen Säure unnöthig. Die dickflüssige, ganz klare Säure wird nun mit destillirtem Wasser so weit verdünnt, daß sie das vorgeschriebene specifische Gewicht von 1,125 — 1,135 habe.

Beide Arten von Phosphorsäure müssen in Flaschen mit Glasstöpseln aufbewahrt werden, weil Korkstöpsel von der Säure angegriffen und diese dadurch verunreinigt wird.

Eine reine Phosphorsäure ist klar, ungefärbt, völlig geruchlos, von starkem, angenehm saurem Geschmack. Sie ist eine der stärkeren Säuren. Im aufgelösten Zustande weicht sie der Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, allein bei höherer Temperatur treibt sie dieselben aus, weil die Phosphorsäure als feuerbeständig, unaufhörlich durch ihre Masse fortwirken kann, wogegen die von ihr ausgetriebenen Theile der übrigen Säuren sich sogleich verflüchtigen, oder vielmehr deswegen von ihr ausgetrieben werden, weil sie flüchtig sind. Die Phosphorsäure wird nicht bloß vom Wasser, sondern auch vom Alkohol aufgelöst. Von der Kohle und den Metallen wird sie bei höhe-

rer Temperatur zerlegt. Mit den Basen bildet sie eigenthümliche Salze, sie weicht aber in dieser Hinsicht von dem Verhalten anderer Säuren darin ab, daß sie mit Alkalien keine neutralen krystallisirenden Salze giebt, sondern daß die anschießenden Salze immer einen Ueberschuß, entweder von Säure oder von Alkali, enthalten. Im ersteren Falle enthält die Säure 5, im zweiten $2\frac{1}{2}$ mal den Sauerstoff des Alkali's, welches letztere ihr gewöhnliches Verhältniß ist. Die neutrale Verbindung der Phosphorsäure mit der Kalkerde ist in Wasser unauflöslich, daher werden die Auflösungen von phosphorsauren Salzen durch Kalkwasser präcipitirt.

Die Phosphorsäure besteht in 100 aus 44 Phosphor und 56 Sauerstoff, oder 100 Phosphor vereinigen sich mit 127,45 Sauerstoff. Ihre stöchiometrische Zahl ist $\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{P}}O = 892{,}310$.

Die Phosphorsäure kann verunreinigt seyn durch salpetrige Säure, welche sich durch den Geruch und durch die beim Erhitzen sich entwickelnden rothen Dämpfe zu erkennen giebt, und auch durch phosphorige Säure, wenn die Salpetersäure nicht hinreichte, allen Phosphor vollkommen zu oxydiren, und das Verdampfen nicht lange genug fortgesetzt worden war. Die phosphorige Säure zeigt nicht nur den ihr eigenthümlichen Geruch, sondern auch beim Erhitzen bis zum Rothglühen ein anhaltendes phosphorisches Funkensprühen und einen Phosphorgeruch. Die sicherste Prüfung hierauf ist aber folgende: man schüttelt die Säure mit rothem Quecksilberoxyd, und läßt das Ganze einige Zeit stehen. Wird das rothe Oxyd erst in ein weißes Salz umgeändert, welches dann grau und zuletzt als laufendes reguliniſches Quecksilber erscheint, so ist dies der sicherste Beweis für die Gegenwart der phosphorischen Säure, welche dem Quecksilberoxyde den Sauerstoff entzogen, es in metallisches Quecksilber, sich selbst aber in vollkommene Säure umgewandelt hat. Sollte noch unzersetzte Salpetersäure beigemischt seyn, so würde dies der Geruch der erhitzten Säure verrathen; der Destillation unterworfen würde die übergegangene Säure mit Kali gesättigt eine Flüssigkeit geben, die dem damit getränkten Papier die Fähigkeit ertheilt mit knisterndem Geräusch zu brennen. Federn, in eine solche Säure hineingetaucht, werden an der Luft gelb; Quecksilber wird gelb gefärbt (siehe Acidum nitricum purum). Schwefelsäure wird durch salpeter- oder salzsauren Baryt, auch durch essigsaures Bleioxyd angezeigt, wenn die entstandenen Niederschläge nicht durch einige Tropfen Salpetersäure wieder aufgelöst werden. Die gereinigte Phosphorsäure darf eine geringe Reaction zeigen, die reine nicht; doch kann auch in diese etwas Schwefelsäure möglicherweise dadurch hineingekommen seyn, daß der verbrauchte Phosphor etwas Schwefel enthielt. Salzsäuregehalt, wenn eine salzsäurehaltige Salpetersäure angewandt wurde, wird durch Silberauflösung entdeckt.

Eine nicht nach der Vorschrift, sondern durch Niederschlagen mit Ammoniak gereinigte Säure kann noch Ammoniak enthalten. Mit Aetzkali übersättigt wird eine solche Säure ammoniakalische Dämpfe entweichen las-

sen, die auch weiße Nebel erzeugen, wenn ein mit Salzsäure befeuchtetes Glasstäbchen darüber gehalten wird. Eine gar nicht gereinigte, Kalkerde enthaltende Phosphorsäure wird durch Zusatz von Alkohol sogleich getrübt, was auch geschieht, wenn man die Säure mit Ammoniak, Kali oder Natron sättigt. Ist der Niederschlag in Salpeter- oder Salzsäure wieder auflöslich, so bestand er aus saurem phosphorsauren Kalke; wird er nicht völlig durch die Säure, wohl aber durch überschüssiges Aetzkali aufgelöst, so war es Thon- oder Kieselerde (aus den Geschirren) oder beides. Die Kieselerde giebt sich dadurch zu erkennen, daß, wenn die kalische Auflösung in einer Porcellanschale bis zur Trockne verdunstet und die trockne Masse wieder in Wasser aufgelöst wird, ein körniger, sandiger, trockner Rückstand bleibt.

Metallische Beimischungen werden durch hindurchstreichendes Schwefelwasserstoffgas gefällt. Wird der Niederschlag mit Salpeter- und Salzsäure in einem Gläschen gekocht, so wird das Blei als Chlorblei, Hornblei, einen weißen Rückstand bilden; Kupfer (von den Gefäßen, worin die Säure bereitet worden) wird durch eine polirte Eisenklinge metallisch ausgeschieden, auch die grüne Farbe der Auflösung durch blausaures Eisenkali in die rothbraune umgeändert; enthält die Auflösung Zinn, so erzeugt Goldauflösung Cassius's Purpurfarbe.

Die reine Phosphorsäure wird mit Syrup versüßt und mit Wasser verdünnt innerlich gegeben, wobei man am besten alle Salze, als Kali tartaricum, Kali aceticum, Tartarus natronatus u. s. w., und durchaus alle Alkalien und Erden zu vermeiden hat.

Acidum pyro-lignosum rectificatum. Rectificirte brenzliche Holzsäure.

Die rohe brenzliche Holzsäure werde in eine gläserne Retorte gegeben, und bei gelindem Feuer destillirt, bis drei Viertel übergegangen seyn werden. Bewahre sie in gut verschlossenen Gefäßen auf.

Durch diese Destillation werden dem Holzessig nur die gröberen brenzlichen Theile entzogen, und es ist auch nicht die Absicht, ihm dieselben völlig zu entziehen. Er enthält, wenn der Holzgeist (Spiritus pyro-lignicus), auf den wir weiter unten zurückkommen werden, zu Anfange der Destillation besonders aufgefangen worden ist, außer der Essigsäure eine geringe Menge saures Brandharz (1. Th. S. 12.), sehr viel Brandöl, und gewöhnlich zugleich eine geringe Portion Ammoniak. Die Flüssigkeit hat daher einen starken und unangenehmen Geruch nach Brandöl und destillirtem Essig, und schmeckt zugleich höchst widrig, sauer und räucherig. Mischt man sie mit Lösungen von oxydirenden Stoffen, z. B. von schwefelsaurem Eisenoxyd, Chlorkalk u. s. w., so wird sie geschwärzt; durch das Eisensalz

erhält sie zuerst eine Purpurfarbe, dann wird sie geschwärzt. Läßt man sie nun eine Weile stehen, so setzt sich ein schwarzer, pechähnlicher Stoff ab, worauf die Flüssigkeit dunkelgrün wird und klar, aber nur gegen helles Tageslicht gehalten, durchsichtig. Mit Platinchlorid giebt sie nicht die Reductionserscheinungen, welche die Lampensäure auszeichnen. Sättigt man sie genau mit Alkali, so wird sie dunkelbraun, und verdunstet man diese Lösung, so scheidet sich daraus allmälig ein schwarzes Pech ab. Diese Erscheinungen rühren davon her, daß die Flüssigkeit eine wirklich chemische Verbindung von Essigsäure mit Brandöl ist, und daß das aufgelöste Oel sich durch Oxydation in ein schwarzes, pechähnliches Harz verwandelt, welches nicht in demselben Grade, wie das Oel, in der Flüssigkeit löslich ist, und deshalb niederfällt. Sättigt man die Säure mit einer Basis, so geht das Brandöl mit in die Verbindung ein, von der es jedoch mit einer weit schwächeren Kraft zurückgehalten wird, so daß ein Theil davon beim Verdampfen durch den Zutritt der Luft verharzt, und darauf abgeschieden wird, während ein anderer Theil mit dem essigsauren Salze in Verbindung bleibt.

Da die Holzsäure in bedeutenden Quantitäten als Nebenproduct gewonnen wird, so hat man gesucht, die darin enthaltene Essigsäure rein darzustellen, sowohl für die Bereitung technisch anwendbarer Salze, als auch zum Ersatz für Wein- und Bieressig. Der erstere Zweck wird mit Vortheil erreicht, indem die Holzsäure mit Kalkhydrat, das mit Wasser zu einem Brei angerührt ist, gesättigt wird; der Kalk vereinigt sich mit viel Brandharz zu einer braunen, schwerlöslichen Verbindung. Die klare, von dem überflüssig zugesetzten Kalke abgelassene Flüssigkeit wird mit einer gesättigten Auflösung des schwefelsauren Natrons versetzt, so lange sich noch schwefelsaurer Kalk bildet. Die von dem Gyps abgesonderte essigsaure Natronauflösung setzt während des Abdampfens beständig Brandharz auf der Oberfläche ab, welches abgeschäumt wird. Das durch Krystallisation gewonnene und nochmals umkrystallisirte Salz wird in eisernen Kesseln in seinem Krystallwasser geschmolzen, wodurch bei einer gewissen Temperatur, ohne Zersetzung des Salzes, das in diesem noch vorhandene brenzliche Oel verkohlt wird, doch wird immer hierbei auch etwas Essigsäure zerstört. Das kohlige Salz wird nun aufgelöst, krystallisirt, und kann jetzt auch zur Gewinnung der Essigsäure vermittelst Schwefelsäure benutzt werden. Diese so gewonnene Essigsäure hat doch noch einen Nachgeschmack, und einen unbedeutenden, aber doch bemerklichen Geruch nach Brandöl, der sich aber durch eine geringe Menge von Blutlaugenkohle, welche nach Auslaugung der geglühten Masse bei der Berlinerblaubereitung als Rückstand bleibt, wegnehmen läßt. Die so gereinigte Säure ist zu allem Behuf, wozu Essig gebraucht wird, anwendbar, wenn sie in gehörigem Grade mit Wasser verdünnt wird. Gewöhnlich schmeckt sie etwas schärfer sauer, als der durch Gährung gewonnene Essig, wenn sie auch beide gleich viel Säure enthalten, was davon herrührt, daß in dem durch Gährung erhaltenen Essig verschiedene, mit der Säure verbundene organische Stoffe enthalten sind, die zwar

ihre Eigenschaft als Säure nicht aufheben, ihr aber doch einen milderen Geschmack ertheilen. Zu der verdünnten Säure setzt man gewöhnlich ein wenig Essigäther und braungebrannten Zucker, oder selbst auch Wein, um solchen Essig dem durch Gährung gebildeten ähnlich zu machen. Ist aber nur noch ein geringer Rückhalt an brenzlichem Oele vorhanden, so zeigt sich dieses dadurch, daß Fleisch durch diesen Essig hart und ungenießbar wird.

Stoltze hatte vorgeschrieben, die Holzsäure durch feingepulverten Braunstein und gut ausgebrannte Holzkohle, oder durch Destillation mit Braunstein und Schwefelsäure zu reinigen. Diese Säure wirkt jedoch zerstörend auf die kupfernen Destillirgeräthe, und auch bei dem ersten Verfahren geht viel Essigsäure verloren, indem sich viel essigsaures Manganoxydul bildet.

Der oben erwähnte Holzspiritus (Spiritus oder Aether pyronilicus) bildet sich neben der Holzsäure, jedoch nur in geringer Menge, daher er auch nur bei der Bereitung der Holzsäure im Großen erhalten werden kann. Er geht bei der Destillation zuerst über, und wurde von Ph. Taylor zuerst beobachtet, welcher zeigte, daß es eine eigenthümliche, dem Alkohol analoge, aber nicht identische Flüssigkeit sey. Das gewonnene Destillat, welches sowohl etwas freie Säure als auch Brandöl enthält, wird aber kohlensaures Kali oder Magnesia, nebst gut ausgebrannter Holzkohle, wie Alkohol, und zuletzt, um es wasserfrei zu erhalten, über Chlorcalcium destillirt. Der Holzspiritus ist farblos, dünnflüssig wie Alkohol, von starkem ätherischen, etwas ameisenartigem Geruch, und läßt, wenn er von brenzlichem Oele nicht gänzlich befreit war, beim Verdunsten auf dem Gefäße einen Geruch nach Terpenthinöl zurück. Sein Geschmack ist brennend, und dem vom Pfeffermünzöl etwas ähnlich. Spec. Gew. 0,828. Er kocht bei + 65,5° C. Er läßt sich leicht entzünden, und verbrennt, mit blauer nicht rußender Flamme, ohne Rückstand. Mit Alkohol und Aether läßt er sich in allen Verhältnissen vermischen. Er besteht nach einer Analyse von Macaire und Marcet, aus Kohlenstoff 44,53; Wasserstoff 9,16; Sauerstoff 46,31; ist also zusammengesetzt aus 4 At. Sauerstoff (= 400,000), 5 At. Kohlenstoff (= 382,185) und 13 At. Wasserstoff (= 81,217), erhält demnach die Zahl $C^5H^{13}O^4$ = 863,402, woraus durch Rechnung gefunden werden: 44,27 Kohlenstoff, 9,40 Wasserstoff und 46,33 Sauerstoff.

Die durch bloße Rectification gereinigte Holzsäure findet als äußerliches Heilmittel und auch zur Bereitung mehrerer chemischer Präparate zum Bedarf der Färber und Cattundrucker Anwendung (vergl. 1sten Th. S. 11.).

Acidum succinicum depuratum. Gereinigte Bernsteinsäure.

(Sal Succini depuratum. Gereinigtes Bernsteinsalz.)

Rohe Bernsteinsäure werde in heißem destillirtem

Wasser aufgelöst. Die Flüssigkeit werde durch Löschpapier filtrirt, und nach hinlänglicher Verdunstung zur Krystallisation bei Seite gestellt, was so lange wiederholt werden kann, als dadurch nicht gar zu gelbliche Krystalle entstehen.

Es müssen tafelförmige zusammengehäufte Krystalle seyn, in höchst rectificirtem Weingeiste auflöslich, im Feuer sich völlig verflüchtigend.

Wenn die im Handel vorkommende gereinigte Bernsteinsäure einer nochmaligen Reinigung bedarf, so wird durch Auflösen, Filtriren und Umkrystallisiren derselben allerdings ein Theil des verunreinigten Oels entzogen werden können, doch wird, wenn die Auflösung sehr braun gefärbt ist, ein Zusatz von thierischer Kohle, am besten von Blutlaugenkohle, mit welcher man die braune Auflösung digerirt, sehr nützlich seyn. Die durch das Filtrum gegangene ungefärbte Flüssigkeit wird zum Krystallisiren abgedampft. Dieses Verfahren reinigt jedoch die Säure nicht von dem beigemengten Oele, sondern benimmt diesem bloß die Farben. Daher wird die anfangs ungefärbte Flüssigkeit beim Abdampfen nach und nach wieder gelb und braun, weil sich das Oel dabei oxydirt und dunkler färbt. Durch dieses Kochen mit Kohlenpulver wird nicht, wie Fourcroy behauptet hat, die Natur der Säure verändert.

Man reinigt die aufgelöste und wieder eingekochte Säure auch durch Sublimation, die aber bei möglichst geringer Hitze vorgenommen werden muß, auf die bei der Benzoësäure angegebene Weise. Will man aber die Säure vollkommen rein haben, so wird diese mit kohlensaurem Kali gesättigt, welches jedoch nicht überschüssig zugesetzt werden darf, die Lauge mit dem obenerwähnten Kohlenpulver gekocht, filtrirt und mit Bleizucker so lange versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Das gefällte bernsteinsaure Bleioxyd wird hierauf mit kaltem Wasser völlig ausgewaschen und getrocknet. 10 Th. bernsteinsaures Bleioxyd erfodern 3 Th. Schwefelsäure von 1,85 spec. Gewicht, die vorher mit 20 bis 30 mal so viel Wasser verdünnt worden ist. Hierdurch entstehen unauflösliches schwefelsaures Bleioxyd und auflösliche Bernsteinsäure, welche nach der Auflösung durch Krystallisation gewonnen wird. Bei dieser Reinigungsart geht zwar ein Theil der Säure mit verloren, weil das bernsteinsaure Bleioxyd nicht völlig unauflöslich ist, allein die gewonnene Säure ist völlig rein.

Die Bernsteinsäure krystallisirt in ungefärbten durchscheinenden prismatischen Krystallen. Diese Krystalle sind wasserhaltige Bernsteinsäure. Sie besitzt einen eigenen, schwach säuerlichen Geschmack, der immer etwas von dem der Säure anhängenden Oele an sich behält, auch in salzigen Verbindungen fast ungeschwächt bemerkbar ist. Sie ist flüchtig und läßt sich ohne Rückstand sublimiren, wenn sie vom Oele frei ist; ist noch Oel beigemischt, so bleibt ein geringer kohliger Rückstand. Die Dämpfe sind brennbar und

reizen sehr zum Husten und Niesen. 25 Th. kaltes und 3 Th. kochend heißes Wasser lösen 1 Th. Bernsteinsäure auf. Von kaltem Alkohol wird sie langsam, aber von $1\frac{1}{2}$ Th. kochendem aufgelöst. Von Schwefel- und Salpetersäure wird sie nicht zerstört. Spec. Gew. = 1,55. Sie besteht aus 48,48 Kohlenstoff, 3,96 Wasserstoff und 47,56 Sauerstoff, und erhält die Zahl $C^4H^4O^3$ = 630,700. Mit den Basen bildet sie die bernsteinsauren Salze, welche die neutralen Eisenoxydsalze mit einer eigenen blaßrothen Farbe fällen, und durch trockne Destillation zerlegt werden, indem die Säure in brenzliches Oel, Wasser, Essig, kohlensaures Gas und Kohlenwasserstoffgas verwandelt wird.

Die Bernsteinsäure ist ihres hohen Preises wegen Verfälschungen unterworfen, die jedoch früher wohl häufiger vorgekommen seyn mögen, als jetzt. Schon die äußere Beschaffenheit der Säure wird eine solche Muthmaßung erregen, wenn sie nicht gehörig krystallisirt ist. Ein zu großer Gehalt an brenzlichem Oele, wodurch sie zum medicinischen Gebrauche untauglich wäre, wird durch die braune Farbe und den starken Geruch nach brenzlichem Bernsteinöle angezeigt. Es soll aber saures schwefelsaures Kali, mit Gyps untermischt, ferner Weinstein, Weinsteinsäure, Sauerkleesalz, Salmiak, Zukker, Salpeter und Kochsalz beigemischt vorkommen.

Die meisten dieser Verfälschungsmittel bleiben im Rückstande, wenn man die Säure mit 2 Th. Alkohol digerirt, in welchem sich die reine Bernsteinsäure vollständig auflöst, oder auch, wenn man etwas von der Säure im Platinlöffel erhitzt, wo sie leicht zum Fluß kommen, ruhig wie Oel fließen, beim Erkalten krystallisiren, bei stärkerer Hitze sich vollständig verflüchtigen muß, bis etwa auf einen geringen kohligen Rückstand, welcher von brenzlichem Oele herrühren kann. Bleibt ein weißer Rückstand, der in der wäßrigen Auflösung sauer reagirt, dessen Auflösung mit essigsaurem Bleioxyd einen in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag (schwefels. Bleioxyd), mit salzs. Baryt gleichfalls einen Niederschlag giebt, so war es saures schwefelsaures Kali. Eine geringe Beimischung von Schwefelsäure kann aber davon herrühren, daß bei der Sublimation der Säure dem Bernstein etwas Schwefelsäure zugesetzt, und etwas davon mit in die Höhe gerissen worden ist. Zeigte sich der durch essigs. Bleioxyd hervorgebrachte Niederschlag in Salpetersäure auflöslich, so war weinsteinsaurer Bleioxyd erzeugt worden, in welchem Falle der in Alkohol unaufgelöste Rückstand beim Verbrennen den Geruch nach brenzlicher Weinsteinsäure erzeugen, auch eine kalkhaltige Kohle (vom Weinstein) zurücklassen wird.

Beigemischte Weinsteinsäure wird dadurch nachgewiesen, daß eine mit kaltem Wasser gemachte Auflösung der Säure beim allmäligen Zusetzen von concentrirter Kalilösung Weinstein (bisweilen jedoch erst nach einigen Stunden) in spießigen Krystallen entstehen läßt; oder man setzt der Säure ein Kalksalz zu, wo dann bei der mit Ammoniak bewirkten Neutralisation der Säure weinsteinsaurer Kalk präcipitirt werden wird. Der Niederschlag kann aber auch citronensaurer Kalk seyn. Die Citronensäure wird daran erkannt,

daß der durch essigs. Bleioxyd in der Auflösung erzeugte Niederschlag (citronensaures Bleioxyd) in kaustischem Ammoniak auflöslich ist.

Eine nach dem Verbrennen des Rückstandes zurückbleibende kalkhaltige Kohle kann aber auch von Sauerkleesalz herrühren. Dann wird, gleicherweise auch bei einer Verfälschung mit reiner Kleesäure, eine Auflösung der zu prüfenden Säure mit schwefels. Kalke den unauflöslichen klees. Kalk erzeugen.

Bleibt ein neutral reagirender Rückstand, so ist dieser Gyps, wenn er in Wasser schwer auflöslich ist, Kochsalz aber, wenn er sich leicht auflöst, und die Auflösung durch Silbersolution gefällt wird, auch das durchs Verdunsten wieder gewonnene Salz in der Hitze knistert (Spuren von salzsauren Salzen können durch Kochen der Bernsteinsäure mit ungereinigtem Kohlenpulver hineingekommen seyn). Findet auf glühenden Kohlen ein Verpuffen Statt, so war es Salpeter. Sollte der Rückstand nach dem Glühen Boraxsäure seyn, so brennt der damit in Berührung gebrachte Weingeist mit grüner Flamme, und vor dem Löthrohre schmilzt sie zu einer Glasperle.

Salmiak ist in Alkohol unauflöslich und entwickelt beim Zusammenreiben mit Aetzkali oder Aetzkalk ammoniakalische Dämpfe. Zucker wird durch den süßen Geschmack erkannt, welchen das auf ein gleiches Gewicht Säure gegossene Wasser annimmt, und durch den Geruch nach verbranntem Zucker auf glühende Kohlen gestreut.

Die Bernsteinsäure wird als innerliches Heilmittel angewandt. Ihr Gehalt an brenzlichem Oele war in früheren Zeiten im Allgemeinen bedeutender, als jetzt, wo sie häufig von beinahe völlig weißer Farbe vorkommt.

Acidum sulphuricum rectificatum seu depuratum.
Rectificirte oder gereinigte Schwefelsäure.

(Acidum s. Oleum Vitrioli rectificatum s. depuratum.) Rectificirte oder gereinigte Vitriolsäure oder Vitriolöl.

Die rohe Schwefelsäure rectificire mit Geschick aus einer ins Sandbad gelegten gläsernen Retorte, mit Verwerfung des zuerst übergehenden sechzehnten Theiles. Die erhaltene Säure bewahre in mit einem Glasstöpsel versehenen Gefäßen.

Sie sey farblos. Spec. Gew. = 1,840 — 1,850.

Die Schwefelsäure, welche im gemeinen Leben vorkommt, wird, wie wir im 1sten Theile S. 14 gesehen haben, künstlich erzeugt. Sie kommt indessen auch im freien Zustande in vulcanischen Quellen vor. So fand Humboldt in dem Pusambio (Essigfluß), welcher in einer Höhe von 1700 Toisen (10,200 Fuß) bei den Vulcanen Puracé und Satara (in der mittleren Kette der Anden von Neugranada gelegen) entspringt, viel Schwefelsäure mit etwas Salzsäure. Herr Rivero, der das Wasser untersuchte,

fand in einem Litre: Schwefelsäure 16,68 Gran, Salzsäure 2,84 Gran, Thonerde 3,7 Gran, Kalk 2,47 Gran und einige Spuren Eisen. Es ist so sauer, daß die Fische darin sterben, und daß von dem in der Luft befindlichen feinen Wasserstaube die Augen schmerzen. Die Oeffnung des Vulcans ist mit einer 18 Zoll dicken Schwefelkruste überwölbt, und eben so die Spalten des Berges überzogen. Freie Schwefelsäure ist ferner auch in Java gefunden worden. An Basen gebunden kommt diese Säure in allen Naturreichen, am häufigsten aber im Mineralreiche, im Gyps, Vitriol, Alaun u. s. w. vor.

Von den beiden vorkommenden Sorten Vitriolöl hat die eine, die sächsische oder nordhäuser Schwefelsäure, die Eigenschaft, in Berührung mit der Luft einen weißen Rauch auszustoßen. Der Grund hiervon ist der, daß sie zwei verschiedene Modificationen von Schwefelsäure enthält, nämlich die wasserfreie und die wasserhaltige Schwefelsäure. Erstere ist sehr flüchtig, strebt daher in die Luft zu entweichen; sie wird aber, wenn sie mit den Wasserdünsten der atmosphärischen Luft in Berührung kommt, von denselben condensirt, und bildet dann den scheinbaren Rauch. Man erhält daher wasserfreie Schwefelsäure, wenn man nordhäuser Vitriolöl gelind in einer Sandcapelle erhitzt, die mit einer sehr reinen und sehr trocknen Vorlage versehen seyn muß, die man kalt erhält. Im Anfange sieht man einen Rauch von der Mündung der Retorte kommen und in die Vorlage niederfallen. Dieser Rauch wird durch die Feuchtigkeit gebildet, die in der Vorlage enthalten ist; es kommen darauf klare Tropfen, die, wenn die Temperatur der Vorlage unter + 18° C. erhalten wird, zu einem Haufwerk von kleinen farblosen Krystallen gestehen. Die krystallisirte Säure gleicht dem Asbest, ist zähe und schwer zu durchschneiden, und kann zwischen den Fingern wie Wachs gerollt werden, ohne sie anzugreifen. Völlig trocknes Lackmuspapier wird von ihr nicht verändert. An der Luft stößt sie einen sehr dicken, undurchsichtigen und sauer riechenden Rauch aus, und es bedarf besonderer Vorsicht, um sie durch Schmelzen flüssig zu machen, am besten durch Hinstellen in einer verstopften Flasche an einen + 25° warmen Ort. Ein gutes nordhäuser Vitriolöl kann nahe $\frac{1}{4}$ seines Gewichts an wasserfreier Schwefelsäure geben.

Fourcroy hielt das nordhäuser Vitriol für eine Verbindung von Schwefelsäure und schwefliger Säure. Bucholz, Vogel und Döbereiner aber haben die Unrichtigkeit dieser Angabe und zugleich nachgewiesen, daß der rauchende Theil dieser Säure wasserfreie Schwefelsäure sey, welcher sie auch die Eigenschaft verdankt, schon beim Schmelzpunkte des Eises zu einer weißen aus Prismen zusammengehäuften Masse zu krystallisiren. Ihre Einwirkung auf andere Stoffe ist daher auch heftiger und zerstörender. Wenn ein oder einige Quentchen der wasserfreien Schwefelsäure mit so viel Wasser, als gerade hinreicht, um wasserhaltige Schwefelsäure zu bilden, gemischt werden, so geschieht diese Verbindung mit einer Feuererscheinung, die Säure wird plötzlich in Dämpfe verwandelt und das Gefäß mit einer Explosion

zertrümmert. Die Schwefelsäure hat demnach eine starke Verwandtschaft zum Wasser, und die gewöhnliche wasserhaltige Schwefelsäure von 1,850 spec. Gew. müssen wir als eine chemische Verbindung aus trockner Schwefelsäure und Wasser ansehen, welches letztere gerade erfoderlich ist, um der ersteren die flüssige Gestalt zu geben, daher sie denn jetzt ihre zerstörenden Einwirkungen auf andere Stoffe äußert, woran die wasserfreie Schwefelsäure, wie wir gesehen haben, durch ihre trockne Form verhindert wird. Aber auch die wasserhaltige Schwefelsäure zeigt noch ein großes Bestreben, mehr Wasser in sich aufzunehmen. Mischt man 1 Th. Schnee mit 4 Th. concentrirter Schwefelsäure von 0°, so wird die Temperatur der Mischung + 100° C.; läßt man diese bis 0° erkalten, und mengt sie dann mit 3mal so viel Schnee, so entstehen 20 bis 25° Kälte. Die Ursache hiervon ist, daß die Säure zuerst Wasser chemisch als Krystallwasser (Krystalleis) bindet, und daß dabei, wie bei allen Verbindungen dieser Art, eine Quantität Wärmestoff entwickelt wird, daß aber nachher, wenn der erkalteten Säure noch mehr Schnee zugesetzt wird, dieser von der flüssigen Säure aufgelöst wird, und von ihr Wärme aufnimmt, um ebenfalls flüssig zu werden, ganz so, wie es der Fall ist, wenn Salze durch Lösung in Wasser geschmolzen werden. Man hat dieses Verhalten der Schwefelsäure benutzt, um auf möglichst wohlfeile Weise Eis im Großen zu bereiten. Diese Verwandtschaft der Schwefelsäure zum Wasser ist auch die Ursache, daß diese Säure in schlecht verschlossenen Gefäßen aufbewahrt, die Feuchtigkeit aus der Luft an sich zieht, an Gewicht und Umfang zunimmt, zugleich aber auch verdünnt wird, und ein geringeres specifisches Gewicht zeigt. Mischt man dieselbe mit Wasser, so entsteht auch hier Wärme, und zwar in einem solchen Grade, daß, wenn die Vermischung nicht mit Vorsicht und allmälig geschieht, die Flüssigkeit zum Theil mit Explosion umhergeschleudert, oder das Gefäß, wenn es von Glas ist, zersprengt wird. Am besten geschieht diese Vermischung, wenn man das Wasser mit einem Glasstabe in eine wirbelnde Bewegung versetzt, und dann die Säure in einem dünnen Strahle mitten in den Wirbel hineingießt, damit die Vereinigung der Säure mit dem Wasser nicht am Glase selbst, sondern mitten in der Flüssigkeit vor sich geht, auch die concentrirte Säure keine Zeit behält, zu Boden zu sinken. Sonst pflegt man auch kleinere Quantitäten Schwefelsäure auf einmal zuzusetzen, und das Gemenge jedesmal eine Weile umzuschütteln. Man kann auch auf die Schwefelsäure an den Wänden des geneigten Gefäßes das Wasser in einem dünnen Strahle vorsichtig herunterlaufen lassen, wo dann das specifisch leichtere Wasser die obere Schicht bildet, und sich ganz allmälig mit der die untere Schicht bildenden Schwefelsäure verbindet, welches jedoch einige Tage erfodert. Gleiche und noch größere Vorsicht erfodert die Mischung der Schwefelsäure mit Weingeist.

Bei Mischung der Schwefelsäure mit Wasser wird das Volumen des Gemisches nach dem Abkühlen kleiner, als das Volumen von beiden zusammengenommen vorher war. Gleiche Theile Säure und Wasser gemischt und

auf die vorige Temperatur abgekühlt verlieren $\frac{29}{1000}$, oder ziemlich 3 Procent von ihrem ersten Volumen. Dieses Zusammenziehen und die Wärmeentwickelung rühren davon her, daß es eine wirklich chemische Vereinigung der wasserhaltigen Schwefelsäure mit einem neuen Antheile Wasser ist, so daß, wenn 100 Th. wasserhaltiger Säure mit 37 Th. Wasser, wo jetzt die Säure und das Wasser gleich viel Sauerstoff enthalten, gemischt werden, die größte Zusammenziehung des Volumens beider stattfindet.

Die Schwefelsäure löst auf und zerstört, besonders bei höherer Temperatur, alle brennbaren zusammengesetzten Körper. Sie zeigt aber auch die merkwürdige Eigenschaft, einfache oxydirbare Stoffe aufzulösen, ohne dieselben zu oxydiren, und zwar außer den Cyanmetallen, wie Berzelius, und dem Sublimat, wie Vogel gezeigt haben, nicht bloß Schwefel und Selen, zu deren Oxyden sie keine Verwandtschaft hat, sondern auch Tellur und Silber (Vogel in Kastn. Archiv XVI. S. 108.) mit deren Oxyden sie krystallisirbare Verbindungen eingeht. Schwefel wird von wasserfreier Schwefelsäure aufgelöst, wodurch eine blaue, grüne und braune Verbindung entsteht, und Wach (Schw. N. J. XX. 1827. 5. S. 1.) hat gezeigt, daß die erstere Verbindung die geringste Menge, die letztere die größte Menge Schwefel aufgelöst enthalten. Nach einigen Tagen scheidet sich der Schwefel weiß ab. Nach Wach giebt nämlich 1 Th. Schwefel mit 10 Th. wasserfreier Schwefelsäure, bei Abhaltung der Luftfeuchtigkeit, blaue Säure, 1 Th. Schwefel mit 6,66 Th. Säure eine grüne, und 1 Th. Schwefel mit 5 Th. Säure eine klare, braune Auflösung, die keinen Schwefel mehr auflöst. (Die erste enthält noch einmal so viel Schwefel wie die letzte, man sollte also vermuthen, daß 7,5 das richtige Verhältniß für die mittlere sey; und diese 3 Verbindungen wären dann $S + 2\dddot{S}$, $S + 3\dddot{S}$ und $S + 4\dddot{S}$). Selen löst sich nach Magnus (Poggend. Anm. X. S. 491.) in Schwefelsäure mit schön grüner Farbe auf; Wasserzusatz scheidet unverändertes Selen ab. Jod verhält sich ähnlich gegen wasserfreie Schwefelsäure. Gepulvertes metallisches Tellur löst sich in Vitriolöl ohne Gasentwickelung vollkommen auf; Wasser scheidet aus der carmoisinrothen Flüssigkeit das Tellur als dunkelbraunes metallisches Pulver wieder ab. Sie wird von vielen Körpern, welche Kohle in ihrer Zusammensetzung enthalten, selbst in der Kälte geschwärzt, so daß hineinfallender Staub, Stückchen von Kork, Wachs, Stroh u. s. w., nach Verhältniß der Menge, sie gelb, braun oder schwarz färben, z. B. Zucker und Tischlerleim. Wird die geschwärzte Säure erhitzt, so zersetzt sie sich, indem die darin befindliche Kohle zu Kohlensäure oxydirt, die Säure aber in schweflige Säure verwandelt wird, welche mit der Kohlensäure in Gasgestalt entweicht. Ist der brennbare Körper auf Kosten der Säure völlig zerlegt und die Kohle oxydirt, so wird die Säure wieder klar und farblos; man kann daher eine geschwärzte Säure durch Kochen wieder farblos und wasserhell machen. Die Ursache von der Schwärzung der Säure ist, daß, wenn ein Körper hineinfällt, der aus Kohlenstoff,

Wasserstoff und Sauerstoff, den gewöhnlichen Bestandtheilen der organischen Natur besteht, der Wasserstoff und der Sauerstoff sich zu Wasser verbinden und die Säure verdünnen, ein anderer Theil davon aber sich theils in eine Art Zucker, theils in Essigsäure verwandelt, und der Rückstand, welcher nun kohlenhaltiger als vorher geworden ist, die Säure schwärzt. Verdünnt man die geschwärzte Säure mit Wasser, so fällt die Kohle mit einem sehr geringen Antheile Wasserstoff als schwarzes Pulver zu Boden. Die Schwefelsäure muß daher nur in Glasgefäßen mit guten eingeschliffenen gläsernen Propfen aufbewahrt werden.

Da die im Handel vorkommenden Arten gewöhnlicher Schwefelsäure nicht allein stets mehr oder weniger gefärbt sind, sondern auch mit den bereits im ersten Theile angegebenen Körpern verunreinigt sind, so muß die zum medicinischen Gebrauche bestimmte Schwefelsäure der Rectification unterworfen werden. Diese Operation ist aber sehr schwierig zu bewerkstelligen, weil zur Destillation der Säure eine sehr hohe Temperatur erfodert wird, und weil in dem Grade, als die Säure übergeht, die aufgelösten Materien zu Boden fallen, wodurch ein stoßweises Kochen entsteht, das entweder die Retorte mechanisch zertrümmert, oder ihren Hals und die Vorlage zersprengt, indem bei jedem Stoße eine Menge heißer Dämpfe mit Heftigkeit übergetrieben werden. Diesen üblen Umständen kann indessen vorgebeugt werden, wenn man die Operation so einrichtet, daß der Boden der Retorte nicht erhitzt, sondern daß die Destillation mittelst von den Seiten und von oben angebrachter Wärme bewirkt wird, wodurch die Destillation sowohl stark als sicher vor sich geht. Man kann auch die Gefahr des Zersprengens dadurch abwenden, daß man gewundenen Platindraht in die Schwefelsäure bringt, und diesen so viel als möglich gleichförmig darin vertheilt. Der Platindraht wird nicht von der Schwefelsäure angegriffen, dient aber als ein guter Wärmeleiter, die von unten zuströmende Hitze gleichmäßig durch die ganze Menge der Schwefelsäure zu vertheilen, daher diese dann ohne Stoßen überdestillirt. Die Fugen der vorgelegten geräumigen Vorlage werden bloß mit Papier umwickelt, und diese selbst kalt erhalten. Hat man nordhäuser Vitriolöl der Rectification unterworfen, so geht zuerst die rauchende wasserleere Schwefelsäure über, deren Dämpfe sich in der kalten Vorlage zu einer seidenartig glänzenden Masse verdichten, die sich meistens in sternförmigen Gruppen zusammenhäuft. Wenn man bemerkt, daß die Dämpfe nachlassen, und die rückständige Säure weiß wird, so wechselt man die Vorlage, und erhält das Feuer so, daß die Säure gelind kocht, und fährt so lange fort, als etwas übergeht. Das Destillat muß in reinen trocknen gläsernen Flaschen mit eingeriebenen Glasstöpseln, um sie gegen Staub, Unreinigkeiten und Anziehung von Wasser aus der Luft zu schützen, sorgfältig aufbewahrt werden.

Die reine concentrirte Schwefelsäure ist eine klare, geruch- und farblose ölartige Flüssigkeit. Sie ist eine der stärksten Säuren, die sehr ätzend ist, und die auf alle organische Stoffe zerstörend einwirkt. Sie gehört zu

den am wenigsten flüchtigen Flüssigkeiten, und siedet erst bei + 326°; das beim Kochen gebildete Gas verdichtet sich leicht zu einem dicken, weißen und schweren Rauche, welcher sauer riecht und leicht zum Husten reizt. Mit den Basen bildet sie eigenthümliche Salze, welche, mit einem Barytsalze in Berührung gebracht, unauflösliche schwefelsaure Baryterde — Schwerspath — erzeugen. In Wasser unauflösliche schwefelsaure Salze werden in Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure) aufgelöst, und dann mit aufgelöstem Chlorbaryum (salzsaurem Baryt) gefällt. Mit Kohlenpulver erhitzt erzeugen die schwefelsauren Salze Schwefelmetalle (sogenannte Schwefellebern bei den schwefelsauren Neutralsalzen). Das spec. Gew. ist = 1,840 — 1,850.

Folgende von Dalton gelieferte Tabelle zeigt, wie viel trockne Schwefelsäure in wasserhaltiger Schwefelsäure von verschiedenem specifischen Gewichte enthalten ist. Die dritte Colonne giebt den Siedepunkt des Gemenges in Fahrenheit'schen Graden an.

Spec. Gew.	Procent an trockner Säure.	Siedepunkt Fahrenheit.	Spec. Gew.	Procent an trockner Säure.	Siedepunkt Fahrenheit.
1,850	81	620°	1,769	67	422°
1,849	80	605	1,757	66	410
1,848	79	590	1,744	65	400
1,847	78	575	1,730	64	391
1,845	77	560	1,715	63	382
1,842	76	545	1,699	62	374
1,838	75	530	1,684	61	367
1,833	74	515	1,670	60	360
1,827	73	501	1,650	58,6	350
1,819	72	487	1,520	50	290
1,810	71	473	1,408	40	260
1,801	70	460	1,300	30	240
1,791	69	447	1,200	20	224
1,780	68	435	1,100	10	218

Die Schwefelsäure von 1,850 spec. Gewicht enthält also nach dieser Tabelle von Dalton in 100 Th. 81 wasserfreie Säure und 19 Wasser. Nach der stöchiometrischen Formel $\dddot{S}\dot{H}$ = 613,644 enthält die wasserhaltige Schwefelsäure 81,67 trockne Säure und 18,33 Wasser. Die trockne Schwefelsäure ist $\dddot{S}$ = 501,165, und besteht aus 40,14 Schwefel und 59,86 Sauerstoff, oder aus 100 Schwefel und 149,13 Sauerstoff. Wenn sie sich mit andern oxydirten Körpern zu völlig gesättigten Verbindungen verbindet, so enthält die Menge der letztern, die zur Sättigung erfoderlich ist, genau $\frac{1}{3}$ so viel Sauerstoff, als die gesättigte Menge Säure, so daß diejenige Quantität Alkali, Erde oder Metalloxyd, welche 100 Th. Schwefelsäure sättiget, 19,96 Sauerstoff enthält, welche Zahl demnach die Sät-

tigungscapacität der Schwefelsäure, oder in runder Zahl 20 ist, indem Einige annehmen, daß die Schwefelsäure gerade 60 Sauerstoff enthalte.

Da einer gewöhnlichen Schwefelsäure die Farblosigkeit auch durch Kochen mit Salpetersäure ertheilt worden seyn könnte, in welchem Falle dieselbe noch alle die in jener vorkommenden Beimischungen enthalten würde, so muß man sich von ihrer Reinheit überzeugen. Eine unreine Säure wird gewöhnlich schon beim Verdünnen mit Wasser trübe, welches noch mehr hervortritt, wenn die Säure mit reinem Kali neutralisirt wird. Scheidet ein Niederschlag aus, so wird dieser, wenn es Blei ist, durch Schwefelwasserstoffwasser eine braunschwarze, wenn es Eisen ist, durch blausaures Eisenkali eine blaue Farbe erhalten oder hervorbringen, wenn man ihn zuvor in Salpetersäure wieder aufgelöst hat. Auch ist die fast neutralisirte Säure mit Schwefelwasserstoffwasser, Galläpfeltinctur und blausaurem Eisenkali zu prüfen. Eine reine Säure muß sich in einem Platinlöffel vollkommen verflüchtigen; sicherer wird das Resultat, wenn man eine Unze der zu prüfenden Säure in einem Platintiegel verflüchtigt; in Ermangelung eines Platintiegels kann man auch ein kleines Kölbchen von Glas nehmen, es in einen mit Sand gefüllten Tiegel setzen, und die Säure darin verflüchtigen. Arsenige Säure würde schon durch Schwefelwasserstoff angezeigt und als Schwefelarsen ausgeschieden worden seyn, Arseniksäure aber würde im Rückstande bleiben, und ihre Gegenwart durch die knoblauchartigen Dämpfe nur erst dann verrathen, wenn der Rückstand auf glühende Kohlen gestreut wird, oder man müßte den Rückstand mit Wasser ausziehen, die Lösung mit Natron beinahe sättigen, und einen Strom Schwefelwasserstoffgas lange durchstreichen lassen, wo dann Schwefelarsen als gelber Niederschlag sich zeigen wird. (Ein Beispiel von arsenikhaltiger Schwefelsäure, durch deren Anwendung zur Niederschlagung der Schwefelmilch das ganze Präparat unbrauchbar wurde, erzählt **Biltz** in Trommsd. Taschenbuch 1828. S. 17.) Wäre der Rückstand stark salzig und gelblich gefärbt, so zieht man mit siedendem Wasser die auflöslichen Salze aus, und filtrirt heiß. Der schwefelsaure Kalk wird sich beim Erkalten großentheils ausscheiden, auch durch die Trübung mit oxalsaurem Ammoniak oder Kali sich zu erkennen geben. Enthält die Auflösung schwefelsaures Kali, so wird letzteres mit zugesetzter Weinsteinsäure nach einiger Zeit spießige Krystalle von Weinstein erzeugen. Löste sich der Rückstand nicht in Wasser völlig auf, so wird die Auflösung durch einen Zusatz von Salzsäure befördert; aus dieser Auflösung wird Aetzammoniak die Thonerde (aus den steinernen Kruken, in welchen sie verschickt wird) fällen, zugleich auch das Eisenoxyd, dessen Daseyn noch durch blausaures Eisenkali und Gallustinctur nachgewiesen wird. Bringt blaus. Eisenkali einen gelbbraunen, Gallustinctur einen rothbraunen Niederschlag hervor, so enthielt die untersuchte Säure Titan. Bisweilen zeigt eine solche concentrirte Schwefelsäure einen stinkenden rettigartigen Geruch, und wenn man eine solche Säure mit Alkohol verdünnt, so läßt sie ein rothes Pulver fallen; dieses ist Selen.

Die Schwefelsäure wird sowohl mit Wasser als mit Alkohol verdünnt innerlich gegeben. Bei Vergiftungen mit Vitriolöl sind zwar Auflösungen von Alkalien die ersten chemischen Gegenmittel, und bei äußerlichen Uebergießungen hat man den Verbrannten mit Nutzen in eine Wanne mit Pottaschlauge gesetzt, und nachher Umschläge davon angewandt, doch da die Alkalien auf die zerfressenen inneren Theile selbst Schärfe äußern, so würden vielleicht Kreide und kohlensaure Magnesia bessere Absorbentia seyn; aber auch reichliche Gaben von Oel neutralisiren die Schwefelsäure und lindern den Schmerz.

Acidum sulphuricum dilutum. Verdünnte Schwefelsäure.

(Spiritus Vitrioli. Vitriolspiritus.)

Nimm: Rectificirte Schwefelsäure einen Theil, mische ihn durch Eintröpfeln mit
fünf Theilen destillirten Wassers.

Zu den Präparaten ist es erlaubt (wenn nicht mit ausdrücklichen Worten rectificirte angegeben seyn wird) die rohe Schwefelsäure anzuwenden, die aber von Blei und andern schädlichen Metallen durchaus frei seyn muß.

Die zum innerlichen Gebrauche bestimmte verdünnte Schwefelsäure darf nur mit der rectificirten concentrirten Schwefelsäure bereitet werden, und muß sich also gegen die dort angegebenen Reagentien als eine reine Säure bewähren. Auch hat man bei dem Mischen stets das angegebene Verhältniß genau zu beobachten, damit sie stets von gleicher Stärke sey.

Acidum tartaricum. Weinsteinsäure. Weinsäure.

Nimm: präparirte durchs Kochen gut gereinigte Austerschalen einen Theil,
gemeines Wasser zwanzig Theile,
lasse sie in einem zinnernen Kessel sieden. Allmälig trage hinein
pulverisirten gereinigten Weinstein,
so lange als ein Aufbrausen dadurch entsteht. Das vom Feuer entfernte Gefäß werde bei Seite gesetzt, damit sich die weinsteinsaure Kalkerde zu Boden setze. Der abgegossenen Flüssigkeit, die weinsteinsaures Kali enthält, mische hinzu
salzsaure Kalkerde
in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers aufgelöst, so lange als ein Niederschlag erzeugt wird. Die dadurch noch

erhaltene weinsteinsaure Kalkerde füge der frühern hinzu, wasche sie mit kaltem Wasser ab und trockne sie. Sechzehn Theilen derselben, mit dem Fünffachen heißen destillirten Wassers verdünnt, setze hinzu

rohe Schwefelsäure sieben Theile, die mit dem Doppelten destillirten Wassers

vorher verdünnt worden sind. Unter öfterm Umrühren mit einem Glasstäbchen werden sie vier und zwanzig Stunden hindurch digerirt. Die saure Flüssigkeit gieße klar ab, presse den Rückstand aus und wasche ihn mit destillirtem Wasser ab, bis es völlig geschmacklos abläuft. Die zusammengemischten und colirten sauren Flüssigkeiten werden, nachdem sie einige Stunden ruhig hingestellt worden sind, bei gelindem Feuer, in einem gläsernen oder porcellanenen Gefäße zur Dicke eines dünnen Syrups abgedampft, dann, wenn sie sich vier und zwanzig Stunden hindurch abgesetzt haben, von neuem colirt, und durch langsames Verdampfen in Krystalle gebracht, welche Operation so lange wiederholt werden kann, als hinlänglich weiße Krystalle erscheinen. Alle Krystalle werden gesammelt und wohl getrocknet aufbewahrt.

Die Weinsteinsäure ist vorzüglich in dem aus den Weinen an den Fässern sich absetzenden Weinstein enthalten, daher sie auch von mehreren Chemikern Weinsäure genannt wird; man hat diese Säure aber auch in andern Pflanzensäften, z. B. in den Tamarinden, Maulbeeren, Himbeeren, in mehreren Wurzeln und Blättern gefunden. Zu ihrer Bereitung ist immer der Weinstein benutzt worden, nur kann das Verfahren hiebei etwas verschieden seyn. Wenn man den gereinigten Weinstein mit kohlensaurer Kalkerde in Berührung bringt, so wird die im Weinstein vorhandene überflüssige Säure leicht die schwächere Kohlensäure aus der Kreide austreiben, und mit dem Kalk verbunden als unauflöslicher weinsteinsaurer Kalk zu Boden fallen. Die überstehende Flüssigkeit enthält nun neutrales weinsteinsaures Kali, welches zwar ein officinelles Präparat ist, dessen geringer Verbrauch aber mit dem Verbrauche der Weinsteinsäure in keinem Verhältnisse steht, man muß also, da der kohlensaure Kalk das neutrale weinsteinsaure Kali nicht zu zersetzen vermag, andere Mittel anwenden, um diesen Zweck zu erreichen. Ein solches ist nun der von unserer Pharmakopöe vorgeschriebene salzsaure Kalk (Chlorcalcium); durch doppelte Wahlverwandtschaft entstehen nämlich, wenn diese beiden Salze in der Auflösung zusammengebracht werden, auflösliches salzsaures Kali (Chlorkalium) und unauflöslicher weinsteinsaurer Kalk. In einigen Fabriken soll man folgendes Verfahren anwenden:

Man sättigt den gereinigten Weinstein wie gewöhnlich mit Kreide, scheidet die neutrales weinsteinsaures Kali enthaltende Lauge ab, concentrirt sie bedeutend, und versetzt sie dann mit Schwefelsäure, wodurch nun wiedererzeugter Weinstein gefällt wird, den man bei einer neuen Bereitung anwendet. Die Schwefelsäure kann nämlich, so mächtig sie auch sonst ist, das weinsteinsaure Kali nicht völlig zerlegen, weil die Weinsteinsäure ein sehr großes Bestreben hat, sich mit dem Kali zu dem schwer auflöslichen Weinstein zu verbinden, und welches so groß ist, daß sie sogar, der schwefelsauren Kalilösung zugesetzt, dieser mächtigen Säure das Kali entzieht, um Weinsteln bilden zu können, der dann wieder in weinsteinsauren Kalk verwandelt werden kann.

Um den weinsteinsauren Kalk zu zersetzen, bedient man sich, wie gewöhnlich, der wohlfeilen Schwefelsäure, wodurch nämlich der schwer auflösliche schwefelsaure Kalk (Gyps) als Niederschlag gebildet wird, dagegen die ausgeschiedene Weinsteinsäure in der Auflösung bleibt. Unsere Vorschrift schreibt auf 16 Th. weinsteinsaure Kalkerde, 7 Th. concentrirte Schwefelsäure vor; diese sind aber zur völligen Zersetzung des Salzes mehr als hinreichend. 100 Th. neutraler weinsteinsaurer Kalk bestehen nämlich aus 21,67 Kalk, 50,94 Weinsteinsäure und 27,39 Wasser. 100 Th. schwefelsaurer Kalk bestehen aus 41,6 Kalk und 58,4 wasserfreier Schwefelsäure. Wenn also 41,6 Kalk 58,4 wasserfreier Schwefelsäure zu ihrer Sättigung erfodern, so verlangen die 21,67 Kalk, welche sich in 100 weinsteinsaurem Kalke befinden, 30,48 trockene Schwefelsäure. Diese Menge wird also nöthig seyn, um 100 Th. weinsteinsauren Kalk zu zersetzen. Wenn aber 100 Th. weinsteins. Kalk 30,48 trockne Schwefelsäure erfodern, so erheischen 16 Th. weinsteins. Kalk 4,98 trockne Schwefelsäure. 81 trockne Schwefelsäure sind aber in 100 Th. wasserhaltiger Schwefelsäure von 1,850 spec. Gew. enthalten; es sind demnach die verlangten 4,98 trockner Schwefelsäure enthalten in 6,15 roher Schwefelsäure, d. h. um 16 Pfund weinsteins. Kalk zu zersetzen, werden 6,15 Pfund roher Schwefelsäure erfodert.

Es ist aber nicht nur eine vollständige Zerlegung des weinsteinsauren Kalkes nöthig, weil, wenn die Flüssigkeit noch unzerlegten weinsteinsauren Kalk enthielt, diese nach dem Abrauchen einen dicken Syrup bildet, aus welchem nichts anschießt, da der Weinsteinsäure durch den unzerlegten weinsteinsauren Kalk ihre Krystallisirbarkeit genommen wird, welchem Uebelstande, wenn er sich zeigt, durch vorsichtiges Zusetzen von Schwefelsäure abgeholfen werden kann; sondern es ist auch, um die Weinsteinsäure zum Krystallisiren zu bringen, ein geringer Ueberschuß von Schwefelsäure zweckdienlich und nützlich. Wäre jedoch die Schwefelsäure in einem zu großen Ueberschusse vorhanden, so wird die Flüssigkeit während des Abdampfens leicht braun, welchem man wieder durch einige Tropfen aufgelösten chlorsauren Kalis (Kali oxymuriaticum) oder durch Kochen mit durchgebrannter Holzkohle abhelfen kann. Es bedarf kaum noch erwähnt zu werden, daß bei während des Abdampfens und ruhigen Hinstellens der Flüssigkeit sich aus

scheidende Gyps sorgfältig abgesondert werden müsse, damit nicht die später erscheinenden Weinsteinsäurekrystalle mit Gyps verunreinigt werden.

Osann hat folgendes Verfahren empfohlen: es werden 1 Th. Weinstein und 8 Th. gebrannter Kalk abgewogen, hierauf der Weinstein mit Wasser übergossen und mittelst kohlensauren Kalis neutralisirt. Die Auflösung wird jetzt zum Kochen gebracht, unter stetem Umrühren der Kalk theilweise zugesetzt, und ungefähr eine Stunde lang im Kochen erhalten. Ist dies geschehen, so gießt man die Flüssigkeit in ein Gefäß, und läßt das Unauflösliche absetzen. Die überstehende Flüssigkeit ist Kalilauge, welche durch Filtration (durch einen leinenen Spitzbeutel) von dem weinsteinsauren Kalke getrennt wird. Durch Reaction mit Kleesäure überzeugt man sich, daß diese Lauge keinen Kalk enthalte. Man kann diese jetzt im flüssigen Zustande aufheben, oder geschmolzen und auf Platten gegossen als Aetzkali darstellen. Aus dem auf dem Filtrum Zurückgebliebenen kann mittelst Salzsäure oder Essigsäure der überschüssige Kalk weggenommen, und der zurückbleibende weinsteinsaure Kalk mittelst Schwefelsäure nach dem angegebenen Verhältnisse in Weinsteinsäure und Gyps zerlegt werden. Oder man kann auch durch kleine Proben die nöthige Menge Schwefelsäure auszumitteln suchen, um sowohl den freien als den an Weinsteinsäure gebundenen Kalk in Gyps zu verwandeln.

Die das ätzende Kali enthaltende Lauge enthält aber gewöhnlich noch einen Antheil weinsteinsauren Kalk, und erhält dadurch die Eigenschaft, daß sie bis zu einem gewissen Grade eingekocht, in der Wärme zu einer undurchsichtigen Gallerte gerinnt, welche beim Erkalten wieder klar und flüssig wird. Diese scheinbare Anomalie findet darin ihre Erklärung, daß das Kali, durch die Mitwirkung der Wärme in seiner Verwandtschaft zu der Weinsteinsäure unterstützt, jetzt den weinsteinsauren Kalk zu zerlegen vermag, wodurch Kalkerde, die Gallerte bildend, ausgeschieden wird; beim Erkalten der Lauge gelangt wieder die Verwandtschaft der Weinsteinsäure zur Kalkerde zur Wirksamkeit, die vorige Verbindung, ein Tripelsalz aus Kali, Kalk und Weinsteinsäure, wird wieder hergestellt und die Lauge wieder klar.

Die Weinsteinsäure krystallisirt in weißen vier- und sechsseitigen Säulen. Die Krystalle sind luftbeständig und verlieren ihren Wassergehalt nicht, selbst wenn sie bis zum Zersetzen erhitzt werden. Die Weinsteinsäure ist daher in wasserfreiem Zustande noch unbekannt; die krystallisirte enthält 11,85 Procent Wasser. Sie ist in Wasser leicht löslich; 1 Th. kochend heißes Wasser löst 2 Th. krystallisirte Säure auf. Eine verdünnte Auflösung davon wird in der Luft nach und nach zerlegt, schimmelt und verwandelt sich zum Theil in Essig. Auch in Alkohol ist sie auflöslich; sie scheint aber sich mit einem Theil Alkohol chemisch zu verbinden, und in eine besondere Säure umzuwandeln; denn die Weinsteinsäure verliert dadurch ihre Krystallisirbarkeit, die sie durch öfteres Wiederauflösen in Wasser und Verdunsten wieder erhält. Durch Salpetersäure wird sie in Oxalsäure, und

durch Schwefelsäure in Essigsäure umgewandelt; mit Schwefelsäure und Braunstein destillirt, wird sie in Ameisensäure verwandelt. In der Hitze schmilzt sie; bei größerer Hitze wird sie zersetzt, und giebt bei der trocknen Destillation eine eigenthümliche krystallisirbare Säure, die brenzliche Weinsteinsäure (Acidum pyro-tartaricum), die sich in ihrem Verhalten von der Weinsteinsäure deutlich unterscheidet, sublimirbar, scharf sauer ist, weder die Blei- noch die Silbersalze, wohl aber die Quecksilbersalze fällt, mit Kali ein neutrales aber kein saures Salz giebt, leicht in heißem Wasser sich auflöst, beim Erkalten aber krystallisirt (Göbel in Trommsd. N. J. X. 1. S. 26.). Außer dieser brenzlichen Weinsteinsäure werden brenzliches Oel, kohlensaures Gas, gekohltes Wasserstoffgas, Wasser, Essigsäure erzeugt; in der Retorte bleibt eine voluminöse Kohle. Walcker (Poggendorff's Annalen. V. S. 536.) hat beobachtet, daß, wenn man krystallisirte Weinsteinsäure mit braunem Bleioxyd bei einer Temperatur von 12—15° R. zusammenreibt, sich das Gemisch nach wenigen Augenblicken entzündet, und unter Entwickelung von Kohlensäure und unter Ausstoßen eines Geruchs nach Ameisensäure völlig verglimmet. Das schicklichste Verhältniß dazu ist ein Mischungsgewicht Weinsteinsäure (= 836,947) gegen 2 Mischungsgewichte braunes Bleioxyd (= 1494,493). Mit den Basen bildet die Weinsteinsäure eigenthümliche Salze, in den sauren Salzen, wie der Weinstein ist, verdoppelt sich die Säure. Die neutralen auflöslichen Salze lassen, wenn sie mit saurem schwefelsaurem Kali vermischt werden, Weinsteinkrystalle nach einiger Zeit absetzen. Alle weinsteinsauren Salze werden im Feuer zerstört.

Die Weinsteinsäure hat ein spec. Gew. von 1,75. Sie besteht aus 36,19 Kohlenstoff, 3,74 Wasserstoff und 60,07 Sauerstoff. Ihre stöchiometrische Zahl ist $H^5 C^4 O^5 = 836,947$. Ihre Sättigungscapacität beträgt $\frac{1}{5}$ ihres Sauerstoffs, d. h. 12,01.

Da die Weinsteinsäure in der Medicin innerlich angewendet wird, so muß man sich von ihrer Reinheit überzeugen. Eine reine Weinsteinsäure muß trocken seyn, weder aus der Luft Feuchtigkeit anziehen, noch effloresciren. Zieht sie Feuchtigkeit an, so enthält sie Schwefelsäure, deren Daseyn durch salpetersauren oder salzsauren Baryt, wodurch Schwerspath präcipitirt wird, oder auch durch essigsaures Bleioxyd, wenn der entstandene Niederschlag (weinsteinsaures Bleioxyd) durch zugesetzte Salpetersäure nicht völlig wieder aufgelöst wird, sich zu erkennen giebt. (Leichte Trübungen sind zu verzeihen.) Wäre saures schwefelsaures Kali vorhanden, so verräth sich dieses, wenn man eine kleine Portion der Weinsteinsäure verbrennt und glühet, sogleich durch den schwefelleberartigen Geschmack des Rückstandes. Das Feuchtwerden an der Luft kann aber auch daher rühren, daß Aepfelsäure dadurch gebildet worden ist, daß man die gefärbte Lauge durch Salpetersäure entfärbt hat, und dann kann eine solche Säure auch noch unzersetzte Salpetersäure enthalten, welche beim Erhitzen durch den Geruch erkannt wird. Enthält die Weinsteinsäure Aepfelsäure, so geben

die Krystalle beim Zerreiben kein trocknes Pulver. Enthält die Weinsteinsäure schwefels. und weinsteins. Kalk, so werden diese Salze beim Auflösen in Alkohol zurückbleiben; wird dieser Rückstand in der Hitze verkohlt, so war es weinsteinsaurer, entgegengesetzten Falls, schwefelsaurer Kalk. Auch ist eine solche Säure in einer großen Menge Wasser nicht völlig löslich, und Oxalsäure bringt darin einen Niederschlag hervor; ein Gleiches erfolgt mit oxalsaurem Kali in der mit Kali oder Ammoniak neutralisirten Säure.

Metallische Beimischungen, als Kupfer, Eisen, Blei und Zinn, werden durch Schwefelwasserstoffwasser, durch Galläpfeltinctur, blausaures Eisenkali und Goldauflösung erkannt werden. Kupfer giebt der Säure eine grünliche Farbe, und die Asche nach dem Verbrennen der Säure ertheilt dem damit digerirten Ammoniak eine blaue Farbe.

Die Weinsteinsäure wird an sich zu kühlenden, angenehm säuerlichen Getränken gebraucht, wobei es besser ist, sie in fester Gestalt zu verordnen, als in der Auflösung, in welcher Gestalt sie, wie oben erwähnt, dem Verderben unterworfen ist. Ein angenehmes Limonadenpulver erhält man, wenn eine Drachme Weinsteinsäure, sieben Drachmen Zucker und 2—3 Tropfen Citronenöl zusammengemischt werden. Sie bildet ferner mehrere officinelle Salze. Sie ist ein Reagens auf Kali, mit dem sie Weinstein bildet; auch wird von dieser Säure in der Färberei und Cattundruckerei Gebrauch gemacht.

Aether aceticus. Essigäther.

(Naphtha Aceti. Essignaphtha.)

Nimm: bei gelinder Wärme ausgetrocknetes essigsaures Natron zwölf Unzen.

Zu den in eine gläserne Retorte geschütteten gieße hinzu

rohe Schwefelsäure sechs Unzen, die

vorher vorsichtig mit

zehn Unzen alkoholisirtem Weingeist

gemischt worden sind. Nachdem die Fugen der Gefäße gut verklebt worden, geschehe die Destillation bei gelindem Feuer. Die übergezogene Flüssigkeit gieße auf den Rückstand wieder auf, und unterwirf ihn einer nochmaligen Destillation, so lange als Aether übergeht. Der Flüssigkeit setze hinzu

gemeines Wasser und

essigsaure Kaliflüssigkeit gleiche Theile,

so viel als von beiden erfodert wird, um die Trennung des Aethers zu bewirken; diesen rectificire bei gelinder Wärme über gebrannte Talkerde und Kohlenpulver, und bewahre ihn in aufs beste verschlossenen Gefäßen auf.

Er sey von aller Säure frei, und werde in einer geringeren Quantität als in sieben Theilen destillirten Wassers nicht aufgelöst. Spec. Gew. = 0,885 bis 0,895.

Aether phosphoratus. Gephosphorter Aether.

Nimm: getrockneten in sehr dünne Blättchen zerschnittenen
Phosphor sechs Gran;
gieße darauf
frisch bereiteten Schwefeläther eine Unze.
Sie werden in einem verschlossenen Gefäße vier Tage hindurch hingestellt und oft durchgeschüttelt. Dann werde die Flüssigkeit von dem rückständigen Phosphor klar abgegossen, und in zwei Drachmen fassenden, wohl verstopften Gefäßen an einem dunkeln, der Kälte nicht zu sehr ausgesetzten Orte aufbewahrt, so lange, als der Phosphor nicht ausgeschieden wird.

Er sey klar, nach Phosphor riechend.

Aether sulphuricus. Schwefeläther.

(Naphtha Vitrioli. Vitriolnaphtha.)

Nimm: rohe Schwefelsäure,
alkoholisirten Weingeist, von jedem drei Pfund.
Dem Weingeiste mische in einer Retorte nach und nach und mit Vorsicht die Schwefelsäure hinzu. Nach Anfügung einer hinlänglich geräumigen Vorlage und nach guter Verklebung der Fugen, werde die Destillation aus dem Sandbade mit Aufkochen des Liquidums angestellt, und anderthalb bis zwei Pfund überdestillirt. Auf den Rückstand werden, nachdem vier bis sechs Unzen davon abgenommen worden, aufgegossen
alkoholisirter Weingeist anderthalb Pfund,
welchen vorher
rohe Schwefelsäure vier bis sechs Unzen
zugesetzt worden sind.

Die Destillation geschehe von neuem, bis das Destillat der Menge des aufgegossenen Weingeistes gleichkommt, welche Operation mit einer ähnlichen Menge Weingeist und Schwefelsäure zwei- bis dreimal wiederholt werden kann. Auf zwölf Theile

von den durch diese Destillationen erhaltenen ätherischen Flüssigkeiten werden

gemeines Wasser drei Theile,

Aetzkaliflüssigkeit ein Theil,

hinzugesetzt und in einem verschlossenen Gefäße durchgeschüttelt. Der obenauf schwimmende Aether werde von der übrigen Flüssigkeit abgeschieden, und über Kohlenpulver und gebrannte Talkerde, bei sehr gelinder Wärme, rectificirt, so daß der vierte oder dritte Theil zurückbleibe. Bewahre ihn in gut verschlossenen Gefäßen auf.

Es ist auch erlaubt, ihn aus dem rohen Schwefeläther zu bereiten, durch eine auf die oben angegebene Weise bewirkte Rectification, wenn der rohe nicht mit der folgenden Beschreibung übereinkommen sollte.

Er sey farblos, von schwefliger Säure oder Schwefelsäure und Weinöl völlig, von Weingeist und auch von Wasser so viel als möglich, frei. Die erstere wird durch den Geruch, durch salpetersaure Barytauflösung und Schwefelwasserstoffwasser erforscht; das Weinöl bleibt, nachdem sich der Aether verflüchtigt hat, in dem Gefäße zurück; Weingeist ist zugegen, wenn der Aether in einer geringeren Quantität als in zehn Theilen destillirten Wassers aufgelöst wird, das Wasser wird durch kohlensaures Kali, welches in dem davon freien Aether trocken zurückbleibt, ermittelt. Spec. Gew. = 0,730 — 0,740.

Schon im 13. und 15. Jahrhunderte scheint man den ätherhaltigen Weingeist gekannt zu haben, wenigstens finden sich in den Schriften von Lull und Basilius Valentinus Spuren, welche dieses vermuthen lassen; mit Gewißheit kann jedoch weder die Zeit der Entdeckung noch der Name des Erfinders angegeben werden. Die erste bestimmte Vorschrift zur Bereitung des Aethers, nach welcher eine Mischung von gleichen Theilen Weingeist und Vitriolöl destillirt werden sollte, gab im Jahr 1544 Valerius Cordus, ein Arzt, der auf einer wissenschaftlichen Reise nach Italien in Rom starb; er nannte den erhaltenen Aether Oleum Vitrioli dulce. Dieses Präparat scheint jedoch wenig bekannt geworden zu seyn, und noch im Jahre 1716 war Stahl der Meinung, daß noch Niemand sich werde rühmen können, ein süßes Oel aus Vitriolöl, womit Paracelsus so sehr geprahlt, bereitet zu haben. Erst nachdem Frobenius, ein deutscher Chemiker, 1729 in einem alchemistischen Briefe Nachricht von einem ätherischen Weingeiste gegeben hatte, ohne jedoch dessen Bereitungsweise

bekannt zu machen, was erst 1741 nach seinem Tode aus den hinterlassenen Schriften geschah, wurde die Aufmerksamkeit der Chemiker auf diese Flüssigkeit geleitet, welche nachher den Namen Froben's Aether (Liquor s. Aether Frobenii) erhielt. Frobenius hatte schon vorgeschrieben, daß auf den Rückstand der ersten Destillation die Hälfte des zuerst angewandten Weingeistes wieder aufgegossen, die Destillation aufs neue begonnen, und dies so lange wiederholt werden sollte, als sich noch Aether erzeuge. Stahl beschrieb darauf 1731 die bei der Destillation der versüßten Vitriolsäure vorkommenden Erscheinungen genauer als viele seiner Nachfolger, und Friedrich Hoffmann handelte 1732 ebenfalls von diesem Gegenstande. Diesem hatte Martmeyer, Apotheker zu Halle, der schon 1710 den Aether verfertigte, und unter dem pomphaften Namen Panacea Vitrioli verkaufte, den ganzen Proceß der Bereitung mitgetheilt, und Hoffmann trug zur Bekanntmachung desselben so viel bei, daß der ätherhaltige Weingeist in der Folge sogar Hoffmann's schmerzstillender Mineralgeist (Liquor anodynus mineralis Hoffmanni) genannt wurde.

Lowitz gab 1796 das Chlorcalcium als das zweckdienlichste Mittel an, den Aether wasserfrei darzustellen.

Zur Gewinnung des Aethers werden gleiche Theile Weingeist und Schwefelsäure mit einander der Destillation unterworfen. Die Mischung beider Flüssigkeiten erfolgt unter starker Erhitzung, man muß daher die Schwefelsäure unter langen Pausen dem Weingeiste zusetzen, damit nicht die Erhitzung zu weit gehe, und ein Reißen des Glases veranlasse. Man thut daher wohl, das Gefäß, in welchem die Mischung vorgenommen wird, in recht kaltes Wasser zu stellen, und da die Aetherbereitung überhaupt im Winter am zweckmäßigsten vorgenommen wird, so kann man sich des Eiswassers mit Schnee bedienen. Nach Geiger lassen sich große Mengen Schwefelsäure und Weingeist schnell mischen, wenn man die Säure in einen Kessel von Gußeisen, der in kaltem Wasser steht, bringt, darüber vorsichtig den Weingeist lagert, indem man diesen langsam an der Wand des Kessels herablaufen läßt; nach einigen Minuten rührt man die Flüssigkeit schnell mit einem eisernen Spatel durch einander, und bedeckt den Kessel; die Flüssigkeit erwärmt sich kaum, und kann sogleich zur Aetherbereitung benutzt werden. Daß man in etwas längerer Zeit auf eine gleiche Weise Schwefelsäure und Alkohol auch in Glasgefäßen mischen, oder vielmehr der allmäligen Vermischung überlassen könne, ist bei Acidum sulphuricum rectificatum erwähnt worden. Nach Trommsdorff nimmt man einen Glastrichter, steckt denselben in eine gläserne Röhre, die durch den Weingeist hindurch auf den Boden des Kolbens hinabreicht, und gießt durch dieselbe die Schwefelsäure auf einmal ein; sie wird sich unter dem Alkohol sammeln, und letzterer darüber schwimmen. Man lutirt nun einen Helm auf und läßt das Gemisch, ohne es zu schütteln, einige Tage stehen.

Alkohol und Schwefelsäure müssen im möglichst concentrirten Zustande angewandt werden; am besten also nordhäuser Vitriolöl und absoluter Al-

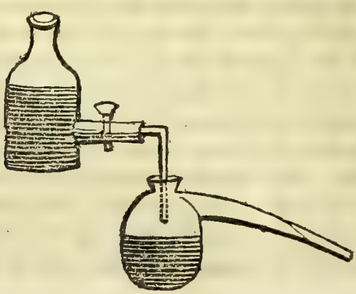
kohol, wenn letzterer nicht zu hoch zu stehen käme; doch ist Alkohol von 90 Procent Richter hinreichend. Die Retorte, welche diese geistige Mischung enthält, bringe man in eine Sandcapelle, deren Boden 1½ bis 2 Zoll hoch mit Sand bedeckt seyn muß. Statt des Sandes kann man sich auch bei allen Aetherdestillationen der gesiebten Asche bedienen. An die Retorte wird eine geräumige Vorlage angefügt, und die Fugen werden mit eingeweichter Schweinsblase umwickelt, welche noch mit Bindfaden fest umschnürt wird. Einer Sicherheitsröhre bedarf es hier nicht, wohl aber der Fürsorge, daß die Vorlage durch Schnee oder durch mit eiskaltem Wasser angefeuchtete Tücher während der Destillation stets kühl erhalten werde. Die Destillation wird mit schwachem Feuer begonnen, welches jedoch bald zu schwachem Kochen der Flüssigkeit erhöht wird. Das mäßige Kochen der Flüssigkeit im Anfange trägt nämlich zur schnellern Bildung des Aethers bei, und es geht nicht so viel unveränderter Weingeist über. Der übergehende Aether erscheint in ölähnlichen Striemen, welche im Halse der Retorte und an den Wänden der Vorlage bemerkbar sind. Sobald diese erscheinen, kann die Feuerung gemäßigt und die Destillation gelind betrieben werden. Mit dem Aether zugleich geht eine wäßrige Flüssigkeit über, auf welcher der Aether in der Vorlage, seiner Leichtigkeit wegen, schwimmt. Wenn der Inhalt der Retorte sich schwarz färbt, Blasen zu entstehen anfangen, und sich etwa schon ein schwefliger Geruch wahrnehmen läßt, dann ist es die höchste Zeit, die Destillation sogleich zu beendigen.

Wenn der Apparat erkaltet ist, leert man das Destillat aus der Vorlage aus, und gießt halb so viel Alkohol als das erstemal in die Retorte, wobei es zweckmäßig ist, diesem wieder einen kleinen Theil frischer Schwefelsäure zuzusetzen. Sollte durch solche Zusätze die Retorte zu sehr angefüllt werden, so gieße man etwas von dem Inhalte der Retorte aus, wodurch zugleich das Verhältniß zwischen Schwefelsäure und Alkohol ein bleibendes wird, wie es in der Pharmakopöe bestimmt worden ist. Auf dieselbe Weise wird nun von neuem destillirt, und diese Operation noch einige Male wiederholt. Da es zweckmäßig ist, im Winter den Bedarf an Aether für das ganze Jahr zu bereiten, so wird man wohl thun, die einmal begonnene Arbeit auch ohne Unterbrechung zu beendigen, und in dieser Absicht ist es vortheilhaft, wenn nicht die von Geiger angegebene Vorrichtung gewählt wird, wenigstens eine tubulirte Retorte und tubulirte Vorlage anzuwenden. Nach jedesmaliger beendigter Destillation wird nämlich nur der Tubulus der Vorlage geöffnet, ihr Gehalt durch einen gläsernen Heber ausgeleert, und durch den Tubulus der Retorte eine neue Quantität Alkohol zu der Schwefelsäure gegossen. Der Apparat darf gar nicht gerührt werden, und die Destillation beginnt von neuem, sobald beide Tubulus, die ohne besondere Mühe in jede Retorte, in jede Vorlage eingeschliffen werden können, gehörig verschlossen sind. Bei diesen wiederholten Destillationen erfodert es aber, wie Büchner in Mainz richtig bemerkt, die Vorsicht, den Alkohol nicht bloß auf den Rückstand heraufzugießen, sondern auch die Mischung vorsichtig mit einem Glasstabe umzurühren, weil sonst die die untere Schicht

bildende Schwefelsäure eine sehr hohe Temperatur annimmt, die dann auf einmal den Weingeist ins heftigste Sieden und Uebersteigen bringt, starke Entwickelung der Aetherdämpfe und Zersprengen der Geräthe nach sich zieht.

Wird die Destillation zu weit getrieben, so erzeugt sich schweflige Säure, welche dem Destillate einen schwefligen Geruch ertheilt, und während sich in der Retorte eine kohlige harzartige Masse ausscheidet, sieht man eine mehr oder weniger gelb gefärbte ölige Flüssigkeit übergehen, die zuweilen unter, gewöhnlich aber auf der gleichzeitig überdestillirenden wäßrigen Flüssigkeit sich lagert, was davon herrührt, daß sie im ersten Falle mit mehr schwefliger Säure und weniger Aether gemischt ist, im zweiten Falle aber mit mehr Aether und weniger schwefliger Säure. Diese ölige Flüssigkeit wird mit dem Namen Weinöl, Oleum Vini, belegt. Treibt man die Destillation noch weiter, wobei aber die Vorlage mit einem Gasleitungsrohr versehen seyn muß, so geht neben dem Weinöl eine saure, Essigsäure enthaltende, Flüssigkeit über, wobei sich zugleich viel schweflige Säure entwickelt, und die kohlig harzige Masse sich aufbläht; ölbildendes und kohlensaures Gas werden gebildet, zuletzt sublimirt sich etwas Schwefel, und im Rückstande bleibt eine lockere Kohle.

Schon Fourcroy und Vauquelin bemerkten, daß, so lange sich Aether und Wasser bildeten, keine schweflige Säure zum Vorschein kam und die Schwefelsäure sich wenig zu verändern schien, und sie schlossen daraus, daß sich wahrscheinlich immer Aether fortbilden würde, wenn man von Zeit zu Zeit wieder frischen Alkohol hinzubringen könnte. Gay-Lussac führte dieses aus, und in Deutschland hat Geiger zuerst diese verbesserte Methode zur Aetherbereitung eingeführt, welcher im Taschenbuch 1811 den hierzu dienenden Apparat beschrieben und abgebildet hat. (Vergl. auch Buchner's Repert. VII. und Brandes's Archiv III. S. 118. und XI. S. 58.). Eine zweischenklige rechtwinklig gebogene, mit einem Hahn versehene Glasröhre, deren kürzeres Ende in eine Spitze ausgezogen ist, wird mit diesem Ende durch den Tubulus der Retorte, in welche man eine Mischung von 4 Th. englischer Schwefelsäure und 3 Th. Alkohol von 0,842 spec. Gew. gegossen hat, so gestellt, daß das Ende der Röhre ungefähr 1 Zoll von der Oberfläche der Flüssigkeit entfernt ist. Das andere weite Ende der Glasröhre mündet in eine mit Alkohol gefüllte Flasche, die leicht bedeckt wird. Nach Trommsdorff durchbohrt man die Flasche an der

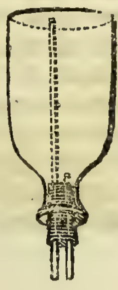


Seite etwa $\frac{1}{2}$ Zoll über dem Boden, und befestigt vermittelst eines durchbohrten Korkes eine 6 bis 8 Zoll lange, an beiden Seiten offene, gerade messingene Röhre, in der sich ein Hahn befindet. In das außerhalb der Flasche befindliche Ende der Röhre befestigt man vermittelst eines durchbohrten Korkes eine rechtwinklig gebogene Glasröhre, deren herabhängender längerer Schenkel in eine feine Spitze ausgezogen, und wie vorhin durch den Tubulus der Retorte vermittelst eines durchbohrten Korkes gesteckt ist. Der Hahn wird geschlossen, und die Flasche mit Alkohol gefüllt.

Wenn 1 Th. Weingeist von 0,842 spec. Gew. mit 2 Th. engl. Schwefelsäure unter bleibendem Mengenverhältnisse kochend erhalten wird, so bilden sich nur Aether und Wasser. Wenn daher die Mischung in der Retorte ins Kochen gebracht worden und so viel übergegangen ist, daß das angegebene Verhältniß ungefähr stattfindet, dann wird der Hahn geöffnet, und zwar nur so weit, daß die zutröpfelnde Menge Alkohol gerade zureicht, um den durch die Destillation in Aether und Wasser verwandelten Weingeist zu ersetzen, was sich bei einiger Aufmerksamkeit vermittelst des mehr oder weniger zu öffnenden Hahns in der Röhre leicht reguliren läßt. Es erzeugt sich bei gut regierter Arbeit immerfort nur Aether und Wasser, und die Schwefelsäure läßt sich, so lange man will, auf Aether benutzen, ohne merklichen Verlust zu erleiden. Die Vorlage wird durch laufendes kaltes Wasser oder Schnee möglichst kalt erhalten. Anstatt eines gläsernen Apparats kann auch eine mit Blei ausgelegte Blase mit Helm und Kühlröhre zur Aetherbereitung benutzt werden.

Ein behufs der Destillation zweckmäßig abgeänderter Woulf'scher Apparat, der gleichfalls ein stetes gleichförmiges Zufließen des Alkohols zur kochenden Schwefelsäure bezweckt, findet sich angegeben von Planiává und abgebildet in Kastn. Arch. X. 1. 1827. S. 48.

Die auf die eine oder die andere Weise erhaltenen Destillate, Aether, Wasser und unzersetzten Weingeist enthaltend, werden nun mit dem vierten Theile Wasser, dem man etwas Aetzkalilauge zugesetzt hat, in einer Flasche geschüttelt, bis der etwanige schweflige Geruch verschwunden ist, worauf man den Aether durch einen Scheidetrichter abgesondert, und aus einer Retorte über Kohlenpulver und gebrannte Magnesia bei sehr gelinder Wärme rectificirt, wobei die noch etwa anhängende Säure und die weniger flüchtigen wäßrigen Theile größtentheils zurückbleiben. Zur Abscheidung des Aethers wird auch folgende vom Hrn. Apotheker Lange mir mitgetheilte Vorrichtung mit gutem Erfolge benutzt werden. Zu der Flasche, welche die zu scheidenden



Flüssigkeiten enthält, wird ein gut passender Korkstöpsel gesucht, durch welchen man mittelst einer runden Feile zwei Löcher macht zur Aufnahme von zwei dünnen Glasröhren, von denen die eine bis auf den Boden der Flasche, die andere aber nur gerade bis an das Ende des Korkes reicht. Die lange Röhre wird oben mit Lack zugeschmolzen, um das Eintreten der Flüssigkeit in dieselbe zu verhindern, und der so vorgerichtete Korkstöpsel in die nicht völlig angefüllte Flasche gesteckt. Jetzt verschließt man auch die kleine Glasröhre mit dem Finger und kehrt die Flasche um, so daß das offene Ende der langen Glasröhre sich außerhalb der Flüssigkeit befindet. Die wässerige Flüssigkeit mit der Lauge lagert sich unten, der Aether bildet die obere Schicht; sobald nun die Trennung vollständig geschehen ist, öffnet man die kleine Röhre durch Hinwegnahme des Fingers, bricht zu gleicher Zeit den Lack von dem obern Ende der langen Röhre ab, so daß nun der Druck der äußern Luft auf die kurze Röhre durch den Gegendruck der mittelst der langen Röhre in die Flasche gelangten Luft aufgehoben wird, und die untere Lauge abfließt, welches man unterbricht, sobald der Aether, dessen Verflüchtigung hier verhütet wird, an die kleine Röhre gelangt. Die Rectification kann auch wohl über etwas Braunstein und kohlensaures Kali vorgenommen werden, wobei es zweckmäßig ist, die Mischung einige Tage hindurch stehen zu lassen, bis aller schweflige Geruch verschwunden ist. Durch den Braunstein wird nämlich die etwa noch gegenwärtige schweflige Säure in Schwefelsäure oder in Unterschwefelsäure verwandelt, welche nun von dem Kali zurückgehalten wird. Das Kali hat aber außerdem noch den Zweck, den Aether möglichst zu entwässern, es ist daher gut, demselben durch Glühen vorher die wäßrigen Theile zu entziehen. Ein solcher Aether ist nun zu pharmaceutischen Zwecken völlig brauchbar; soll jedoch ein ganz wasserfreier Aether dargestellt werden, so trägt man geglühtes Chlorcalcium in kleinen Portionen in den Aether, so lange, bis das Kalksalz nicht mehr zerfließt, sondern trocken bleibt. Der überstehende Aether wird ausgegossen, und zeigt nach Lowitz ein spec. Gewicht von 0,632 bei 15° C. Destillation erhöht nach Th. von Saussure seine Dichtigkeit wieder bis auf 0,7155 bei 22° C.

Sämmtliche Abwaschwasser von dem Aether werden gesammelt, und für sich einer Destillation unterworfen, durch welche man, bei gelinder Wärme angestellt, noch eine nicht unbedeutende Quantität Aether erhält.

Der gewonnene Aether wird in wohl verstopften und mit Blase verbundenen Flaschen an einem kühlen Orte aufbewahrt.

Eine Erklärung des Processes der Aetherbildung ist zuerst von Fourcroy und Vauquelin (Trommsd. J. VI. S. 189.) versucht worden. Sie hatten beobachtet, daß die Schwefelsäure unzersetzt bleibe, so lange als Aether und Wasser bei der Destillation gebildet werden; die Verwandlung des Alkohols erfolge demnach wegen der großen Verwandtschaft der Schwefelsäure zum Wasser, welche die Bestandtheile des Alkohols dahin disponire, daß aus denselben Sauerstoff und Wasserstoff in solchen Verhältnissen, daß

daraus Wasser hervorgehe, abgeschieden werden, und die übrigen Bestandtheile des Alkohols sich zu Aether verbinden, wobei ein Theil Kohlenstoff abgesetzt werde. Man fand jedoch, daß bei vorsichtiger Destillation sich Aether bilde, ohne daß sich eine kohlige oder harzige Substanz ausscheide, und Gay-Lussac erklärte den Proceß der Aetherbildung dadurch, daß der Alkohol als zusammengesetzt angesehen werden müsse aus 4 Antheilen ölbildendes Gas und 2 Antheilen Wasserdunst; bei dem gehörigen Mengenverhältnisse zwischen Schwefelsäure und Alkohol, und bei der erfoderlichen Temperatur ziehe die Schwefelsäure 1 Antheil Wasserdunst an sich, worauf die 4 Antheile ölbildendes Gas mit 1 Anth. Wasserdunst zusammentreten und den Aether constituiren. Döbereiner (Zur pneumatischen Chemie III.) sieht den Aether als das Product von gleichen Raumtheilen Alkoholdampf und ölbildendem Gas an. Dabit (Trommsdorff's J. XI. 2. S. 157.) suchte nachzuweisen, daß zur Bildung des Aethers eine Zersetzung der Schwefelsäure nothwendig sey, daß die Schwefelsäure hierdurch auf eine neue Stufe der Säuerung gebracht werde, und daß diese neue Säure ein mittlerer Zustand zwischen der Schwefelsäure und der schwefligen Säure sey. Gay-Lussac zeigte darauf, daß bei der Aetherbildung die Schwefelsäure nicht zersetzt werde, wenn man einen Zusatz von Braunstein anwendet. Der zur Zersetzung des Alkohols erfoderliche Sauerstoff werde, wie Gay-Lussac angab, in diesem Falle von dem Braunstein geliefert; indeß sey die Gegenwart der Schwefelsäure nothwendig, um die Einwirkung des Braunsteins auf den Alkohol durch die Verwandtschaft der Schwefelsäure zu dem eines Theils seines Sauerstoffs beraubten Braunstein zu bestimmen.

Im Jahre 1818 trat Sertürner (Gilbert's Ann. 1818. IX.) mit einer neuen Ansicht auf, und erwarb sich das doppelte Verdienst, sowohl durch eigene ausführliche Arbeiten zur Aufklärung unserer Kenntnisse über Aetherbildung beizutragen, als auch andere Chemiker zur Verfolgung seiner Erfahrungen zu veranlassen. Nach der von Sertürner angestellten Ansicht wird bei dem durch die Wärme vermittelten Aufeinanderwirken der Schwefelsäure und des Weingeistes eine neue Säure gebildet, die den Namen Schwefelweinsäure erhielt, und durch welche die Aethererzeugung bedingt sey; bei fortdauernder Einwirkung der Wärme auf die weingeistige Mischung werde eine zweite und eine dritte Schwefelweinsäure gebildet, die bloß in ihren Verhältnissen der Bestandtheile abweichend seyen. Die Annahme, daß die Schwefelsäure durch den Alkohol bei der Aetherbereitung gar nicht verändert werde, sey unrichtig, und daher entstanden, daß man sich begnügt habe, die Sättigungsfähigkeit der Schwefelsäure gegen Basen durch Versuche vor der Vermischung mit Alkohol und nach der Destillation des Aethers auszumitteln. Anders falle das Resultat aus, wenn man die Sättigungsfähigkeit der Schwefelsäure, während sie noch mit dem Alkohol sich in Mischung befinde, ausmittele; sie erfodere dann eine bedeutend geringere Menge Base zur Neutralisation, eben weil eine neue Säure, die Schwefelweinsäure, gebildet worden sey. Diese Angaben Sertürner's

fanden bald in den mit Umsicht und großer Ausführlichkeit von Dr. Witting angestellten Versuchen (dessen Beiträge) ihre Bestätigung, und auch von mir (Berl. Jahrb. XXI. S. 382.) wurden Versuche bekannt gemacht. Auch Vogel (Gilb. Ann. LXIII. S. 81.) unterwarf die Sertürner'schen Versuche einer Prüfung, stimmte zwar in der Hauptsache bei, bemerkte jedoch, daß die Schwefelweinsteinsäure die größte Aehnlichkeit mit der im J. 1819 von Welther und Gay-Lussac entdeckten Unterschwefelsäure habe, und sich von dieser nur dadurch unterscheide, daß sie mit etwas schwerem ätherischen Oele verbunden sey. Sertürner (Gilb. Ann. LXIV. S. 67.) erklärte sich dagegen und vertheidigte seine frühere Ansicht, worin auch Witting beistimmte. Beide behaupteten, daß die Schwefelweinsäure, keineswegs der Hyposchwefelsäure analog, als eine wenig fixirte und sauerstoffarme Verbindung von Schwefel und Sauerstoff anzusehen sey, die mit der Hyposchwefelsäure auf einer gleichen Oxydationsstufe stehe, sondern die Schwefelsäure sey in der Schwefelweinsäure unverändert enthalten, welche letztere sich von der Hypo- (Unter-) schwefelsäure vorzüglich dadurch unterscheide, daß sie bei einer Temperatur von 60° R., auch selbst bei niedrigeren Wärmegraden, mit Alkohol vermischt, Aether liefere, und daß sie mit Basen Verbindungen gebe, die mit der Flamme eines Lichts in Berührung gebracht, sich entzünden lassen und brennen, welche Eigenschaft auch die Säure für sich zeigt. Auch Hensmans (Preisschrift über den Alkohol S. 45.) führt an, daß, wenn die Schwefelweinsäure Hyposchwefelsäure wäre, jedes Sättigungsgewicht Alkohol bei seiner Zersetzung vier Sättigungsgewichte dieser Säure hervorbringen, und ein gleiches Sättigungsgewicht Essigsäure gebildet werden müßte, oder Kohlenoxyd oder Kohlensäure entweichen müßten, welches entweder nicht statt hat, oder nicht statt haben kann bei dem Verhältnisse, bei welchem Hyposchwefelsäure gebildet wird. Auch müßte die Hyposchwefelsäure mit Alkohol behandelt Aether geben können.

(Eine Uebersicht findet man Berl. Jahrb. XXIV. 2. S. 205.).

Nicht übergehen können wir hier, was Gay-Lussac (Gilbert's Ann. 1823. 4. S. 410.) über die Aetherbildung sagte: „Die ältere Theorie von Fourcroy und Vauquelin ist nicht mehr statthaft. Die Schwefelsäure tritt in der That dem Alkohol Sauerstoff ab, und es entsteht Aether, Unterschwefelsäure, und eine Pflanzenmaterie, welche dem süßen Weinöl ähnlich ist. Das letztere entsteht erst mit der schwefligen Säure. Beide sind vielleicht das Resultat der Zersetzung von Schwefelweinsäure. Damit der Alkohol sich in Aether verwandele, braucht ihm nur Sauer- und Wasserstoff in Verhältniß der Wasserbildung entzogen zu werden; da aber die Schwefelsäure wirklich Sauerstoff abtritt, so muß sich auch Kohlenstoff aus dem Alkohol abscheiden, welchen man in dem süßen Weinöle wiederfindet.

Van Mons äußert in einem Briefe an Kastner, daß seine Beobachtungen über die Natur der officinellen Gemische aus Schwefelsäure und Alkohol ihn lehrten, wie sehr diese Gemische hinsichts ihrer chemischen Be-

schaffenheit von ihrer Bereitung abhängig sind, indem Alkohol zur Säure gesetzt eine sauersalzige Verbindung erzeuge, in welcher Aether die Salzgrundlage bilde, während nach dem gewöhnlichen Verfahren Säure zum Alkohol gemischt kaum mehr als eine mit äthrigem Alkohol verdünnte Säure erzeuge. Reinen schwefelsauren Aether erhalte man, wenn man das nach der ersteren Vermischungsweise erzeugte Aethersalz mit Kali neutralisire und hierauf durch Weinsteinsäure zersetze. In Trommsdorff's Taschenbuch auf 1822 sagte derselbe Chemiker: Der Alkohol tritt in seiner Wechselwirkung mit der Schwefelsäure den Aether und nicht das Wasser an die Säure ab; es entsteht schwefelsaurer Aether, welcher in der Hitze zum Theil zersetzt wird, so daß Aether entweicht, und überschwefelsaurer Aether im Rückstande bleibt, durch neue Wärmeeinwirkungen zerstört wird, und daher in neuen Producten, als Weinöl, Wasser u. s. w. sich ausscheidet.

Geiger (Handb. der Pharm. 2te Aufl. 1827. S. 842.) denkt sich die Aetherbildung folgendermaßen: Kommen Weingeist und Schwefelsäure in angemessenen Verhältnissen, nämlich 1 At. Weingeist mit 2 At. Schwefelsäure, mit der gehörigen Menge Wasser verbunden, zusammen, so entsteht Schwefelweinsäure, indem 1 At. Sauerstoff der Schwefelsäure an den Weingeist tritt, ihn oxydirt, welcher mit der neu entstandenen Unterschwefelsäure Schwefelweinsäure bildet. Wird diese Säure, in Verbindung mit ungefähr 4 At. Wasser, zum Sieden erhitzt, so zerfällt sie; der Sauerstoff, der von der Schwefelsäure an den Weingeist trat, geht wieder an jene, und stellt vollkommne Schwefelsäure her. Der Weingeist kann aber als solcher nicht entweichen, theils wegen der durch die Schwefelsäure bereits erlittenen Veränderung, und der zum Kochen der Mischung nothwendigen hohen Temperatur, die den Siedepunkt des Wassers weit übertrifft, theils auch wegen der starken Affinität der Schwefelsäure zum Wasser entzieht diese ihm Sauerstoff und Wasserstoff, und er muß in Aether und Wasser zerfallen.

L. Gmelin hat nicht ohne Grund dagegen erinnert, daß man unter diesen Umständen die Erzeugung der Schwefelweinsäure gar nicht anzunehmen brauche; es findet aber, wie Geiger bemerkt, die Bildung dieser Säure wirklich statt, auch entwickelt dieselbe beim Erhitzen anfangs nur Aether, und erst später erzeugen sich andere Producte. Es scheint Geiger'n daher naturgemäßer, der Aetherbildung die Erzeugung von Schwefelweinsäure vorhergehen zu lassen, und erstere auf letztere zu bedingen.

Fechner (Schw. Jahrb. XIX. S. 75.) betrachtet den Alkohol als eine Verbindung von 2 At. ölbildendem Gas und 1 At. Wasser, den Aether als eine Verbindung nur mit halb so viel Wasser. Die Aetherbildung erklärt er als alleinige Folge der überwiegenden Verwandtschaft der Schwefelsäure zum Wasser, von welchem die Hälfte dem Alkohol entzogen worden, so daß der Aether nur halb so viel Wasser enthält, als der Alkohol, und er zieht diese Ansicht der älteren vor, nach welcher der Aether sich dadurch bildet, daß dem Alkohol durch die Schwefelsäure die Hälfte seiner Wasserbestand-

theile entzogen werden. Zuletzt wird eine gute Uebersicht der bisherigen Theorieen über Aetherbildung gegeben.

Duflos (Kastn. Arch. XII. S. 153. und XIV. S. 291.) hat durch seine Untersuchungen über die Wirkung der Schwefelsäure auf den Alkohol zu zeigen gesucht, daß die Bildung der Schwefelweinsäure in keinem nothwendigen Zusammenhange mit der Aetherbildung stehe, und daß beide, obgleich sie in einem Gemische von Schwefelsäure und Alkohol stattfinden, von einander unabhängig seyn können. Das Gemisch von Schwefelsäure und Alkohol, wovon gewöhnlich der Aether destillirt wird, giebt, wenn es nicht erwärmt wird, nur Weinschwefelsäure und keinen Aether. Die Weinschwefelsäure entsteht nach Duflos durch Wasserbildung, indem sich 1 Theil Schwefelsäure in $\dddot{S}\dot{H}^3$, und ein anderer Theil in Weinschwefelsäure umwandelt, dadurch, daß sie, nach dem Verlust von Sauerstoff, aufnimmt, was nach der Wasserbildung vom Alkohol übrig bleibt. Als er 4 Theile Schwefelsäure vor 1,763 spec. Gew. (d. h. $\dddot{S}\dot{H}^2$) und 1 Th. wasserfreien Alkohol anwandte, erhielt er $1\frac{1}{2}$ Theil Schwefelsäure wieder, $2\frac{1}{2}$ Th. hatte sich in Weinschwefelsäure umgewandelt. In dem Weinöle fand Duflos keine Schwefelsäure.

Von besonderer Wichtigkeit sind die von Dumas und Boullay d. J. (Poggend. Ann. 1828. I. S. 93.; Schw. Jahrb. f. Ch. u. Ph. 1828. 3. S. 337. und in allen pharmaceutischen Zeitschriften) über diesen Gegenstand angestellten Untersuchungen. Sie analysirten den Alkohol, den Aether und das Weinöl. Den Alkohol fanden sie zusammengesetzt aus:

	Versuch	Atome	Berechnung
Kohlenstoff	52,37	2 oder 4	52,66
Wasserstoff	13,31	6 — 12	12,90
Sauerstoff	34,71	1 — 2	34,44

Der Alkohol ist hiernach $C^2H^6O = 290,312$ oder $C^4H^{12}O^2 = 580,625$, und die Verfasser sehen ihn an als gebildet aus 1 oder 2 Vol. Doppelt-Kohlenwasserstoff und 1 oder 2 Vol. Wasserdunst. Saussure hatte gefunden: Kohlenstoff 51,98; Wasserstoff 13,70; Sauerstoff 34,32. Die Analyse des Aethers gab folgendes Resultat:

	Versuch	Atome	Berechnung
Kohlenstoff . . .	65,05 . . .	4	65,32
Wasserstoff . . .	13,85 . . .	10	13,31
Sauerstoff . . .	21,24 . . .	1	21,37

Der Aether ist hiernach $C^4H^{10}O = 468,146$, und kann auch als gebildet angesehen werden aus 2 Vol. Doppelt-Kohlenwasserstoff und 1 Vol. Wasserdunst. Saussure hatte gefunden: Kohlenstoff 67,98; Wasserstoff 14,40; Sauerstoff 17,62.

Das Weinöl fanden sie zusammengesetzt aus:

	Versuch	Atome	Berechnung
Kohlenstoff . . .	88,80 . . .	2 . . .	89,09
Wasserstoff . . .	11,20 . . .	3 . . .	10,91

Das Weinöl wäre hiernach $C^2H^3 = 171,593$. Das Weinöl war aber über Chlorcalcium und ein wenig Aetzkali rectificirt, und ist dann dieser Analyse zufolge nichts anderes, als ein Kohlenwasserstoff, der aber durch das Verhältniß seiner Bestandtheile von allem bis jetzt untersuchten abweicht.

Die in der Weinschwefelsäure enthaltene Substanz ist nach den Verf. Weinöl. Sie analysirten die weinschwefelsauren Salze von Baryt, Kupferoxyd und Bleioxyd; letzteres war jedoch ein saures Salz. Es ergab sich aus dieser Analyse, daß die Weinschwefelsäure bestehe aus $\dddot{S} + 2C^2H^3$, oder aus 1 At. Unterschwefelsäure und 2 At. Weinöl, und in allen diesen Salzen waren 5 At. Krystallwasser enthalten. Hinsichts der Zusammensetzung der Weinschwefelsäure nehmen sie an, daß 2 Atome Schwefelsäure, indem sie 1 At. Sauerstoff verlieren, um in Unterschwefelsäure überzugehen, 4 Vol. Doppelt-Kohlenwasserstoff auf den Zustand von Weinöl zurückführen, und die Bildung des Weinöls bei der Aetherbereitung rührt von der Zersetzung der Weinschwefelsäure in Schwefelsäure, schweflige Säure und Weinöl her. Die Aetherbildung erfolge dadurch, daß Säure und Alkohol in zwei Theile zerfallen, wovon der eine, unter Bildung einer gewissen Menge Wasser, Weinöl und Unterschwefelsäure erzeugt, in folgenden Verhältnissen:

2 At. Schwefelsäure $= 2\dddot{S}$ 4 Vol. Alkoholdampf	=	$\dddot{S} + 2C^2H^3$ oder 1 At. Weinschwefelsäure 2 Vol. Wasser, neu gebildet, 4 Vol. Wasser ausgeschieden.

Der andere Theil der Säure und des Alkohols bilden durch ihre Reaction verdünnte Säure und Aether. Die Bildung der Unterschwefelsäure scheine bei Einwirkung der concentrirten Schwefelsäure auf organische Stoffe sehr häufig, wenn nicht gar überall, stattzufinden.

Die Verf. bemerken noch, daß diese ihre mit Gay-Lussac übereinstimmende Ansicht mit manchen Erfahrungen anderer Chemiker sich nicht vereinigen lasse, so mit der Entdeckung der Naphthalinschwefelsäure durch Faraday (Poggend. Ann. 83. S. 104.), die eine Verbindung der Schwefelsäure mit der Naphthaline ist, worin die Schwefelsäure durch die Naphthaline die Hälfte ihrer Sättigungskraft verloren hat; auch mit den Erfahrungen Hennell's (weiter unten). Wenn man also auch die Weinschwefelsäure als $\dddot{S} + 2C^2H^3$ betrachten könne, so entstehe doch die Frage, ob sie nicht als aus 2 At. Schwefelsäure und 2 At. ölbildendem Gas, d. h. $2\dddot{S} + 2C^2H^4$, betrachtet werden müsse, wenn man nämlich die Bestandtheile von 1 At. Wasser, d. h. OH^2, zur ersteren Formel hinzurechnet; denn die Weinschwefelsäure könne nicht wasserfrei erhalten werden, und auch aus ihren Salzen lasse sich das Wasser nicht, ohne anfangendes Erscheinen von Weinöl, austreiben. Wenn nun auch die Verf. weder für die eine noch für

die andere Ansicht sich entschieden erklären, so sind sie doch geneigt, die letztere als die wahrscheinlichere zu betrachten.

Die Verfasser haben auch ihre Untersuchungen auf die zusammengesetzten Aetherarten ausgedehnt. Die Sauerstoffsäuren: salpetrige Säure, Essigsäure, Ameisensäure, Benzoësäure, Oxalsäure, Weinsäure, Citronensäure und Aepfelsäure, können eigenthümliche Aetherarten bilden. Von diesen Säuren bewirkt Salpetersäure die Aetherbildung ohne weitere Beihülfe; mit Essigsäure, Ameisensäure und Oxalsäure geschieht dies nur sehr schwierig, dagegen aber leicht, wenn Schwefelsäure zugesetzt wird, und bei den übrigen Säuren geschieht es nur unter Mitwirkung der Schwefelsäure oder Salzsäure. Es läßt sich hieraus schließen, daß die Schwefelsäure den Aether bilde, welcher nun in dem Augenblicke seiner Bildung sich mit der Pflanzensäure verbindet, so daß die verschiedenen zusammengesetzten Aetherarten Verbindungen des Aethers mit den verschiedenen Säuren sind. Nach Versuchen von Thénard werden sie durch längere Einwirkung von ätzendem Kali zerstört; das Kali verbindet sich mit der Säure und Alkohol wird ausgeschieden. Thénard betrachtete demzufolge diese Aetherarten als Verbindungen von Alkohol mit wasserfreier Säure; es ist aber dabei nicht einzusehen, warum solche Verbindungen von Alkohol mit Säure Eigenschaften von Aether haben sollten, oder auf welche Weise die Schwefelsäure ihre Bildung begünstige. Berzelius (Lehrb. der Chem. III. S. 1035.) hielt es für richtiger, diese Verbindungen als aus Aether und wasserhaltiger Säure gebildet zu betrachten, welche Ansicht von derjenigen Thénard's sich hauptsächlich darin unterscheidet, daß nach Thénard's Ansicht 1 At. Wasser zum Aether gelegt, und dieser dadurch in Alkohol verwandelt wird, wogegen nach Berzelius dies Atom Wasser zu der Säure tritt, diese in wasserhaltige verwandelt, welche sich als solche mit dem Aether verbindet, und den zusammengesetzten Aether bildet. Dumas und Boullay haben jetzt aber gezeigt, daß dieses Atom Wasser gar nicht in den Aetherarten enthalten ist, sondern daß, wenn eine solche zusammengesetzte Aetherart vermittelst einer alkalischen Auflösung in Alkohol und Säure zerlegt wird, der darin enthaltene Aether durch Aufnahme von 1 At. Wasser aus der Auflösung des Kalihydrats in Alkohol verwandelt wird. Sie haben 4 solcher Aetherarten mittelst Kupferoxyds zerlegt, und ihre elementare Zusammensetzung bestimmt, wobei das Resultat vollkommen die angegebene Ansicht bestätigte. Der Salpeteräther gab folgendes Resultat:

	Analysirt	Atomenzahl	Berechnet
Kohlenstoff . . .	31,46 . .	2 oder 4 . . .	32,35
Stickstoff	19,00 . .	1 — 2 . . .	18,74
Wasserstoff . . .	6,85 . .	5 — 10 . . .	6,59
Sauerstoff . . .	41,46 . .	2 — 4 . . .	42,32

Der Salpeteräther ist hiernach $C^4N^2H^{10}O^4 = 945{,}182$, oder $C^4H^{10}O + \dddot{N}$, d. h., er ist zusammengesetzt aus 1 At. Aether und 1 At.

salpetriger Säure. Das specifische Gewicht seines Gases fanden sie bei $0^m,76 = 2,627$, was mit dem spec. Gew. übereinstimmt, welches er haben muß, wenn sich 1 Vol. Aether und 1 Vol. salpetrige Säure ohne Condensation verbunden haben.

Der Essigäther war zusammengesetzt aus:

	Analysirt	Atomenzahl	Berechnet
Kohlenstoff . . .	54,820 . . .	2 oder 8 . . .	55,02
Wasserstoff . . .	8,755 . . .	4 — 16 . . .	8,98
Sauerstoff . . .	36,426 . . .	1 — 4 . . .	36,00

Hiernach ist der Essigäther $C^4H^{10}O + C^4H^6O^3 = 1111,332$ oder $C^4H^{10}O + \bar{A}$, d. h., er ist analog dem Salpeteräther, zusammengesetzt aus 1 At. Aether und 1 At. Essigsäure.

Benzoeäther bestand aus:

	Analysirt	Atomenzahl	Berechnet
Kohlenstoff . . .	73,32 . . .	19 . . .	73,00
Wasserstoff . . .	7,87 . . .	22 . . .	6,90
Sauerstoff . . .	19,10 . . .	4 . . .	20,10

d. h. er ist zusammengesetzt aus 1 At. Aether und 1 At. Benzoesäure, oder $C^4H^{10}O + C^{15}H^{12}O^3$ ($\bar{Be}$) $= 1989,578$.

Der Oxaläther wurde durch folgendes Verfahren erhalten: sie vermischten 2 Th. Kleesalz mit 1 Th. Schwefelsäure und 1 Th. Alkohol, destillirten davon alle Flüssigkeit ab, gossen den Alkohol von dem zugleich übergegangenen Aether ab, cohobirten ihn noch einmal über die Masse in der Retorte, setzten hierauf noch eine Portion Alkohol zu, und erhielten so bei der dritten Destillation eine neue Portion Aether. Der Alkohol wurde davon abgegossen, der Aether zuerst mit Wasser geschüttelt und darauf über Bleioxyd gekocht, bis der Kochpunkt unveränderlich blieb, was zwischen + 183° und 184° C. eintraf, worauf der Aether abgegossen und für sich destillirt wurde. Seine Zusammensetzung war:

	Analysirt	Atomenzahl	Berechnet
Kohlenstoff . . .	49,61 . . .	3 oder 6 . .	49,80
Wasserstoff . . .	6,62 . . .	5 — 10 . .	6,77
Sauerstoff . . .	43,77 . . .	2 — 4 . .	43,43

was mit $C^4H^{10}O + C^2O^3 = 921,021$ übereinstimmt, so daß auch dieser Aether aus 1 At. Aether und 1 At. Oxalsäure zusammengesetzt ist. Bei ihren Versuchen über die Zersetzung des Oxaläthers fanden sie, daß 100 Th. Aether 48,98 Th. Oxalsäure und 62,18 Th. Alkohol geben, was 11,16 mehr beträgt, als der Aether wog. Diese Gewichtsvermehrung kommt natürlicherweise von dem Wasser her, welches der Aether bei seiner Umwandlung in Alkohol aufnahm, dessen Menge nach der Rechnung 12,24 beträgt. Da bei einem solchen Versuche unmöglich ein Verlust vermieden werden kann, so kann man keine nähere Uebereinstimmung mit der Theorie erwarten. Bei dem Versuche, in Oxaläther Ammoniakgas zu condensiren, erhiel-

ten sie nur halb so viel Alkohol, und ein eigenes Salz, welches Ammoniak enthielt, in Verbindung mit einer eigenen Säure, die der Weinschwefelsäure analog, aus 2 At. Oxalsäure und 4 At. ölbildendem Gas besteht, und eben so viel Basis sättigt, wie 1 At. reine Oxalsäure. Sie nennen dieselbe Weinoxalsäure, und sie entsteht dadurch, daß bei der Vereinigung des Ammoniaks mit dem Oxaläther dieser die Hälfte des Kohlenwasserstoffs in Verbindung mit allem Wasser, als Alkohol fahren läßt, und die andere Hälfte in Verbindung mit der Säure zurückbehält, deren Zusammensetzung dann durch $\dddot{\bar{C}} + CH^2$ dargestellt werden kann. Das Ammoniaksalz wäre dann als ein Doppelsalz zu betrachten, als aus oxalsaurem Ammoniak und der salzartigen Verbindung des Kohlenwasserstoffs mit Oxalsäure, also $\bar{N}\bar{H}^3\dddot{\bar{C}} + \bar{C}\bar{H}^2\dddot{\bar{C}}$.

Die Verf. stellen dann noch die Ansicht auf, daß das ölbildende Gas eine dem Ammoniak analoge Salzbasis sey, gerade so aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzt, wie es das Ammoniak aus Stickstoff und Wasserstoff ist, welche in allen Verbindungen dieselbe Sättigungscapacität besitzt wie das Ammoniak, die sie auch zeigen würde, wenn sie, wie jenes, in Wasser auflöslich wäre. Der Aether ist ein Hydrat dieser Basis, der Alkohol ein zweites Hydrat davon. Die säurehaltigen Aetherarten sind Salze von dieser Basis mit den darin enthaltenen Säuren, und so wie das Ammoniak mit den Sauerstoffsäuren immer Salze giebt, die Krystallwasser enthalten, wovon man sie nur sehr schwer befreien kann, so zeigen die Verbindungen des ölbildenden Gases mit den Säuren dieselben Eigenschaften, d. h. die säurehaltigen Aetherarten sind Verbindungen von ölbildendem Gas, Säure und Wasser. Verbindet sich das Ammoniak mit den Wasserstoffsäuren, so giebt es immer wasserfreie Salze; eben so bilde das ölbildende Gas mit den Wasserstoffsäuren wasserfreie Aetherarten, d. h. Verbindungen von reinen Säuren und ölbildendem Gas, als Chlorwasserstoffäther, Jodwasserstoffäther. Im Verfolg dieser Betrachtungen sehen sie die Fette, Oele, Zucker u. s. w. als den Aetherarten und Salzen analoge Verbindungen an, indessen erinnert Berzelius (8ter Jahresb. 1829. S. 294) mit Recht dagegen, daß diese Zusammensetzungen sich mit verschiedenen Formeln bezeichnen lassen, und daß, wenn man, in Berücksichtigung der Eigenschaften der Körper, das Natron nicht, wohl aber das Kochsalz zu den Salzen zählen müsse, auch diese organischen Verbindungen nicht zu den Salzen gerechnet werden können.

Auch Hennell (Schw. Jahrb. f. Ch. u. Ph. XIX. 1827. S. 58.) hat sehr beachtungswerthe Versuche angestellt, aus denen er folgert, daß die Weinschwefelsäure von der Unterschwefelsäure verschieden, als eine (acide) Verbindung von 1 At. Schwefelsäure mit 2 At. ölbildendem Gas, das Weinöl dagegen als eine neutrale Verbindung von 1 At. Schwefelsäure mit 4 At. ölbildendem Gas zu betrachten sey. 200 Gran Weinöl wurden mit

Aetzkali versetzt, die Flüssigkeit eingetrocknet, das Salz geglüht, hierauf die Masse aufgelöst, mit Salzsäure neutralisirt und mit Chlorbaryum gefällt. Der erhaltene schwefelsaure Baryt betrug 288,3 Gr., entsprechend 75 Gr. Schwefelsäure. 100 Theile desselben Oeles, durch Kupferoxyd verbrannt, gaben 8,3 Wasserstoff, 53,7 Kohlenstoff und 38 Gr. Verlust, welcher Schwefelsäure seyn mußte, welche hiernach auf 200 Gran Weinöl 76 Gran betrug; ein mit dem Resultate des vorigen Versuches hinreichend genau übereinstimmendes Resultat. Wenn man das Weinöl mit Kali oder einer anderen Base behandelt, so wird ein Theil desselben als ein dickes Oel abgeschieden, während ein anderer Theil mit der Basis und Säure zu bestimmten Doppelsalzen vereinigt bleibt. Diese Salze, die aus 2 At. Schwefelsäure, 1 At. ölbildendem Gas und 1 At. der alkalischen Basis bestehen, sind löslich im Alkohol, der Krystallisation fähig, brennen bei Erhitzung mit Flamme, und lassen saure schwefelsaure Salze zurück. Das Kalisalz gab bei der Analyse: Kali 28,84; Schwefelsäure 48,84; Kohlenstoff 13,98; Wasserstoff 2,34; Wasser 7. Diese Zahlen kommen dem Verhältnisse von 1 At. Kali, 2 At. Schwefelsäure, 4 At. Kohlenstoff (eigentlich nur 3,75) und 8 At. Wasserstoff sehr nahe; das Wasser aber entspricht keinem ganzen Atom. Hennell bereitete auch weinschwefelsaures Kali, erhielt dasselbe Salz und auch dieselben Resultate. Das dicke Oel, welches beim Zersetzen des Weinöls durch alkalische Auflösungen ausgeschieden wird, ist klar, hat eine bernsteingelbe Farbe, ungefähr 0,9 spec. Gew., riecht angenehm aromatisch, wird in der Kälte schwerflüssig, und setzt Krystalle ab; etwas über dem Kochpunkte des Wassers verflüchtigt es sich. Als Bestandtheile wurden gefunden: 85,61 Kohlenstoff und 13,116 Wasserstoff (Verlust 1,274). Dies Verhältniß nähert sich sehr dem im ölbildenden Gase. Die Krystalle gaben 82,106 Kohlenstoff und 23,444 Wasserstoff ($4\frac{1}{2}$ Proc. Verlust). Schwefelsäure, die ihr 80faches Volum ölbildendes Gas absorbirt hatte, gab ebenfalls beim Sättigen mit Kali ein weinschwefelsaures Salz.

Bei Fortsetzung seiner Versuche (Poggend. Ann. 1828. Nr. 10. S. 173.) hat Hennell die Menge der Weinschwefelsäure, welche bei dem Vermischen von gleichen Gewichtstheilen Alkohol und Schwefelsäure, ohne andere als die bei der Vermischung selbst entstehende Erwärmung, gebildet wird, vermittelst Fällung durch essigsaures Bleioxyd bestimmt, und gefunden, daß durch das Vermischen sehr nahe $\frac{3}{5}$ der Schwefelsäure in Weinschwefelsäure umgewandelt, volle $\frac{3}{5}$ des angewandten Alkohols aber unverändert zurückgeblieben waren. Wurde die Mischung destillirt, so wurde in dem Maße, als die Destillation weiter vorschritt, bei der Fällung mit essigsaurem Bleioxyd die Menge des unauflöslichen schwefelsauren Bleioxyds vermehrt, die Menge des auflöslichen weinschwefelsauren Bleioxyds dagegen vermindert, d. h. die Weinschwefelsäure verschwand in dem Maße, als Aether überdestillirte, und die Menge der Schwefelsäure zeigte sich vermehrt. Wurde unter öfteren Zusätzen von Wasser aller Aether und Alkohol durch Destillation abgeschieden, so zeigte sich die angewandte Menge Säure unverändert.

Auch aus dem weinschwefelsauren Kali, welches in 100 Th. 28,84 Kali enthält, wurde Aether dadurch gewonnen, daß 500 Gran dieses Salzes mit 150 Gran Schwefelsäure, als nahe dem Aequivalent des Kalis in dem Salze, vermischt und erwärmt wurden; es destillirte ungefähr eine Drachme Flüssigkeit über, während ein geschwärztes und saures Salz in der Retorte zurückblieb, welches den Geruch der schwefligen Säure besaß. Ein paar Gran kohlensauren Kalis, die zu dem Destillate hinzugethan wurden, entzogen demselben etwas Wasser, und als darauf die abgegossene Flüssigkeit mit etwas trocknem Chlorcalcium geschüttelt wurde, zerfiel sie in zwei Theile, von denen der obere, beinahe $\frac{1}{2}$ Drachme betragend, sich als reiner Aether ergab. Wurde das weinschwefelsaure Salz vor der Vermischung mit Schwefelsäure in einer gleichen Gewichtsmenge Wasser aufgelöst, so roch das Destillat gar nicht nach Aether, enthielt aber Alkohol, und hier fand keine Schwärzung des Rückstandes in der Retorte statt.

Serullas (Poggend. Ann. 1829. Nr. 1. S. 20.) erklärt, in Uebereinstimmung mit Hennell, das gewöhnlich sogenannte Weinöl für eine chemische Verbindung von Kohlenwasserstoff mit Schwefelsäure, bezeichnet es aber mit dem Namen des neutralen schwefelsauren Kohlenstoffs, oder schwefelsauren Aethers, und nennt die Weinschwefelsäure sauren schwefelsauren Aether, die ölige Flüssigkeit endlich, die man erhält, wenn man dem neutralen schwefelsauren Kohlenwasserstoff (dem gewöhnlich sogenannten Weinöle) durch stärkere Basen die Schwefelsäure entzogen hat, Weinöl. Um dieses Weinöl Serullas's rein zu erhalten, wird das Destillat mit einer gewissen Quantität Wasser ausgewaschen, wodurch man ihm Schwefelsäure, einen Theil Alkohol, Aether und schweflige Säure entzieht. Dann unter die Glocke der Luftpumpe, neben einer Schale mit Schwefelsäure gebracht, geräth es, durch Verflüchtigung der schwefligen Säure, des Aethers und Alkohols, in ein lebhaftes Sieden, worauf die Flüssigkeit farblos und durchsichtig wird; man läßt sie jedoch im Vacuo stehen, um das Wasser verdampfen zu lassen. Nach 24 Stunden besitzt der schwefelsaure Kohlenwasserstoff, nachdem er durch verschiedene Farben, durch Hellgrün, Blaugrün und Smaragdblau hindurchgegangen ist, eine schöne dunkelgrüne Farbe. In diesem Zustande ist er rein; der Luft ausgesetzt, wird er nach einiger Zeit farblos. Er wird auch grün, wenn man ihn erhitzt. Er hat einen eigenthümlichen, aromatischen, durchdringenden Geruch; sein Geschmack ist stechend, kühlend, ein wenig bitter, und hat einige Aehnlichkeit mit dem der Pfeffermünze. Spec. Gew. 1,133. Er ist wenig löslich im Wasser, löst sich aber sehr gut in Alkohol und Aether. Unter Wasser gebracht, verwandelt er sich nach einiger Zeit in leichtes, säurefreies Oel (Weinöl), welches sich auf die Oberfläche begiebt, und in sauren schwefelsauren Kohlenwasserstoff, welcher sich auflöst. Diese Zersetzung wird durch Erhitzen beschleunigt, und erfolgt dann in einigen Augenblicken. Das leichte Oel ist opak, und setzt, ruhig stehen gelassen, Krystalle von gleicher Natur mit seiner eignen ab. Der saure schwefelsaure Kohlenwasserstoff zerfällt beim Sieden im Was-

ser in Schwefelsäure und Alkohol, ohne daß dabei schweflige Säure oder irgend ein Gas entwickelt wird.

Der neutrale schwefelsaure Kohlenwasserstoff setzt mit Basen behandelt, wie bei der Behandlung mit Wasser, Weinöl ab, und bildet mit ihnen Salze, die man schwefelweinsaure Salze genannt hat, welche aber als Doppelsalze angesehen werden, deren eine Basis der Kohlwasserstoff ist; sie sind sehr löslich in Wasser und Alkohol, und verwandeln sich beim Sieden mit Wasser in saure schwefelsaure Salze und in Alkohol. Kalium hält sich in dem reinen neutralen schwefelsauren Kohlenwasserstoff bei gewöhnlicher Temperatur unverändert, beim Erhitzen aber in einer Röhre bilden sich sehr wenig Schwefelkalium und viel schwefelsaures Kali, während Kohlenwasserstoff und Kohle ausgeschieden werden. Wird der durch Wasser unter Erwärmung zersetzte neutrale schwefelsaure Kohlenwasserstoff, d. h. das leichte auf der Oberfläche des Wassers, welches jetzt nur sauren schwefelsauren Aether (d. i. Weinschwefelsäure), und bisweilen, wenn die Erwärmung nicht mäßig geleitet wurde, etwas Schwefelsäure enthält, schwimmende Weinöl mit dem Wasser in eine Schale geschüttet, und dieselbe an einen kühlen Ort gestellt, so sieht man bei kaltem Wetter schon am andern Morgen, mitten im Weinöl, die Materie vollkommen krystallisirt in kleinen sich sehr symmetrisch durchkreuzenden Krystallen. Nach einigen Tagen, wenn die Krystalle wohl ausgebildet sind, bringt man das Ganze auf ein angefeuchtetes Filtrum, läßt die saure Flüssigkeit ablaufen, und gießt so lange Wasser auf das Filtrum, bis dessen Inhalt nicht mehr sauer ist. Wenn dann das Filtrum trocken geworden ist, geht das Weinöl durch, und die Krystalle bleiben zurück. Diese nimmt man mit Hülfe eines sehr dünnen und biegsamen Metallblättchens ab, und befreit sie von einigen Unreinigkeiten durch Destillation in einer Glasröhre, welche die Stelle einer Retorte vertritt. Hierauf schmilzt man sie von neuem, um sie in einer dünnen Schicht auf eine Glasscheibe auszugießen, wo man sie mehrere Tage lang zwischen Fließpapier, bis dasselbe nicht mehr fleckig wird, auspreßt. In diesem Zustande ist der feste Kohlenwasserstoff sehr glänzend, und in langen durchsichtigen Prismen krystallisirt, die keinen Geschmack besitzen, zerreiblich sind, zwischen den Zähnen knirschen, und besonders bei Erwärmung einen eigenthümlichen aromatischen Geruch aushauchen, welcher dem des Weinöls sehr analog ist. Er schmilzt bei + 110° C., nach Art der fetten Körper, und ist im flüssigen Zustande gleichfalls durchsichtig. Bei + 260° C. verflüchtigt er sich ohne Rückstand und unverändert. Er ist in Wasser unlöslich, löst sich aber in Alkohol, und noch besser in Aether auf, und nimmt bei Verdampfung dieser Lösungsmittel wiederum seine schönen Krystallformen an. In der Rothglühhitze zersetzt er sich in Kohle und Kohlenwasserstoff. Spec. Gew. 0,980.

Der flüssige Kohlenwasserstoff, das Weinöl, von den Krystallen geschieden, und aus dem Filtrum durch Auswaschen mit einem Gemische von Alkohol und Aether, und durch gelindes Verdampfen der Auflösungsmittel gewonnen, ist ein wenig gelb, wie das Olivenöl, hat einen eigenthümlichen

aromatischen Geruch, welcher sich besonders bei Erhitzung oder beim Reiben zwischen den Fingern entwickelt. Spec. Gew. 0,921 (nach Boullay und Dumas 0,9174). Es siedet und destillirt bei + 280 ° C., macht nach Art der fetten Oele Flecken auf Papier, und verdickt sich bei Erkältung, ohne seine Durchsichtigkeit zu verlieren; bei — 25 ° C. hat es die Consistenz eines starken Terpenthins, bei — 35 ° ist es starr. Wenn es vollkommen von Wasser befreit ist, leitet es die Elektricität nicht, und dies ist eine seiner merkwürdigsten Eigenschaften, so daß es als Typus der nichtleitenden öligen Flüssigkeiten genommen werden kann. Ist es dagegen mit Wasser gemengt, so wird es leitend.

(Wird der neutrale schwefelsaure Kohlenwasserstoff durch Kali zersetzt, so bleiben merkliche Mengen von schwefelweinsaurem Kali beigemengt).

Bei der Verbrennung mit Kupferoxyd gaben die krystallisirte Substanz und das flüssige Oel sehr nahe dieselben Resultate, und zwar Kohlenstoff und Wasserstoff in demselben Verhältnisse wie beim ölbildenden Gase (siehe Carbo), nämlich 85,50 Kohlenstoff und 13,90 Wasserstoff; das stöchiometrische Verhältniß aus C^2H^4 ist 85,06 Kohlenstoff und 14,04 Wasserstoff. Die Resultate dieser vielmals wiederholten Analysen streiten gegen die von Dumas und Boullay gefundenen, nämlich 88,80 Kohlenstoff und 11,20 Wasserstoff, welche Zusammensetzung C^2H^3 entspräche.

Den neutralen schwefelsauren Kohlenwasserstoff fand Serullas bei der Analyse zusammengesetzt aus: 55,02 Schwefelsäure, 33,05 Kohlenstoff, 5,49 Wasserstoff und 6,11 präexistirendem Wasser; es könne also dieser Körper als zusammengesetzt angesehen werden aus: 2 At. Schwefelsäure, 2 At. Doppelt-Kohlenwasserstoff und 1 At. Aether, oder als ein schwefelsaures Doppelsalz von Aether und Kohlenwasserstoff.

Nach diesen vorausgeschickten Erfahrungen kommen wir auf die Bedingungen zur Aethererzeugung zurück. Diese sind nämlich, daß sowohl Schwefelsäure als Weingeist von einer gewissen erfoderlichen Stärke seyen, und daß dem chemischen Aufeinanderwirken beider Stoffe nichts entgegenstehe. Ist die Schwefelsäure bis auf einen gewissen Grad verdünnt, so vermag sie nicht mehr den Alkohol in Aether umzubilden, und eben so wenig erfolgt diese Umbildung, wenn die starke Säure mit dem Alkohol unter Vermeidung jeder Erwärmung in einem mit Eis umgebenen Gefäße gemischt wird. Wird ein Gemisch aus verdünnter Säure und Alkohol so weit destillirt, daß das Gewicht des Destillats dem Gewichte des zugemischten Alkohols gleich ist, so zeigt sich dieses als einen wässerigen Weingeist, und der Rückstand in der Retorte enthält jetzt diejenige Verbindung, welche allgemein Schwefelweinsäure, oder nach Berzelius Weinschwefelsäure, richtiger vielleicht nach Serullas saurer schwefelsaurer Aether genannt wird. Die Wirkung der Schwefelsäure bei der Aetherbildung beruht also keineswegs auf einer bloßen Neigung derselben, sich mit Wasser zu verbinden, daher sie solches den Bestandtheilen des Alkohols entziehe, denn wir sehen hier gerade das Entgegengesetzte, daß nämlich das Wasser weniger zurückgehalten werde als

der flüchtigere Weingeist, sondern die Wirkung der Schwefelsäure auf den Alkohol ist eine chemische; diesen strebt sie zurückzuhalten, um, sobald die die chemische Action hindernde Wassermenge durch Verdampfung oder Destillation entfernt worden ist, den Alkohol chemisch umbilden zu können. Die Wärme, sey diese durch die Vermischung des Alkohols mit der Schwefelsäure, wie bei so vielen andern chemischen Verbindungen dieser Erfolg eintritt, entstanden, oder äußerlich hinzugefügt worden, regt, wie gewöhnlich, auch hier die gegenseitigen Verwandtschaftskräfte auf, und befördert das gegenseitige Aufeinanderwirken der Stoffe. Ein Gemisch aus Alkohol und Schwefelsäure, z. B. die Mixtura sulphurico-acida, kann also wirklich chemisch verschieden seyn, je nachdem bei der Vermischung mehr oder weniger Wärme frei wurde.

Daß die Umbildung des Alkohols in Aether und Wasser ein chemischer Proceß sey, wird demnach nicht in Abrede gestellt werden können, und wir müssen die elektro-chemische Theorie auch auf diesen chemischen Proceß anwenden. Elektro-chemismus äußert sich bei Stoffen von elektrischem Gegensatze; wir wissen jedoch auch, daß das elektrische Verhalten eines Stoffes nicht unabänderlich ist, sondern durch das elektrische Verhalten desjenigen Stoffes, mit welchem der erstere in Verbindung gebracht wird, abgeändert werden kann, so daß ein und derselbe Stoff bald mit negativer, bald mit positiver vorwaltender elektrischer Kraft, bald als Säure, bald als Base auftreten wird, und dieses finden wir bei einfachen und zusammengesetzten Stoffen; so ist der Schwefel gegen den negativen Sauerstoff positiv-, gegen den positiven Wasserstoff aber negativ-elektrisch; so sind viele Metalloxyde, als Antimonoxyd, Silberoxyd rc., gegen die starken Säuren Basen, und gegen die starken Basen Säuren. Bei den organischen zusammengesetzten Körpern ist diese Umwandlung des elektro-chemischen Verhaltens mit einer Umbildung der Körper verbunden, indem die leicht beweglichen elementaren Bestandtheile derselben veranlaßt werden, zu neuen Gebilden zusammenzutreten. Auf diese Weise wird auch in den sogenannten indifferenten oder amphoteren Substanzen der zur chemischen Thätigkeit erfoderliche elektrische Gegensatz hervorgerufen, und sie werden sich zu einer Säure oder zu einer Base constituiren, je nachdem sie mit einer mächtigen Base oder mit einer mächtigen Säure in Wechselwirkung kommen. Wenn demnach mit Unterstützung der Wärme Aetzkali auf Weingeist einwirkt, so werden dadurch, daß diese mächtige Base den elektrischen Gegensatz, d. h. Säure, fodert, um sich damit verbinden zu können, Essigsäure und Kohlensäure gebildet (siehe Tinctura kalina), und das Entgegengesetzte wird erfolgen, d. h. die Elemente des Weingeistes werden sich zu einer Base zu gestalten streben, wenn die mächtige Schwefelsäure auf denselben einwirkt, um sich mit dieser Säure zu verbinden. Die hieraus hervorgehende Verbindung sieht man gewöhnlich als zusammengesetzt an aus 1 At. Aether ($C^4H^{10}O = 468{,}147$) und 2 At. Schwefelsäure ($2\dddot{S} = 1002{,}330$), und bezeichnet dieselbe als eine eigen=

thümliche Säure mit dem Namen: Schwefelweinsäure oder Weinschwefelsäure, welche demnach die stöchiometrische Zahl erhalten würde: $2\dddot{S} + C^4H^{10}O = 1470{,}477$, wornach sie in 100 Th. bestehen würde aus 68,17 Schwefelsäure und 31,83 Aether. Bei dieser Ansicht müßte man annehmen, daß die Schwefelsäure, bei den niedrigeren Wärmegraden und im verdünnten Zustande, aus den Elementen des Alkohols noch nicht eine vollkommene Base zu bilden vermögend ist, sondern nur eine mehr als der Alkohol der Base nahe stehende Substanz, nämlich den Aether, der zwar nicht alkalisch reagirt, der sich jedoch gegen die Säuren alkalisch verhält, und dieselben zu sättigen vermag. Diese Base ist aber äußerst flüchtig, und die unter Einwirkung der Wärme entstandene salzartige Verbindung zwischen einer äußerst flüchtigen Base und einer nur in hohen Temperaturgraden flüchtigen, beinahe feuerbeständigen Säure, der Schwefelsäure nämlich, muß durch die fortdauernde Einwirkung der Wärme wieder aufgehoben, und der Aether, unter Zurücklassung der Schwefelsäure, verflüchtigt werden. Das Streben der Schwefelsäure geht demnach dahin, aus den Elementen des Alkohols den negativen Sauerstoff zu entfernen, was aber nur auf die Weise erfolgt, daß der Sauerstoff sich mit der zur Constituirung des Wassers erfoderlichen Menge Wasserstoff verbindet und als Wasser ausscheidet, so daß der Weingeist $C^4H^{12}O^2$ in Aether, $C^4H^{10}O$, und Wasser H^2O ($= \dot{H}$) zerfällt, wodurch der Gehalt an dem (— elektrischen) Sauerstoff im Aether vermindert, an dem (+ elektrischen) Wasserstoff und Kohlenstoff aber vermehrt wird. Wenn also Alkohol und Schwefelsäure gemischt werden, so kann niemals die ganze Menge Schwefelsäure in die sogenannte Weinschwefelsäure umgeändert werden, weil hierbei Wasser ausgeschieden wird, welches der ferneren Einwirkung entgegen ist; die Mischung enthält daher immer unveränderte Säure und Alkohol. Nach dieser Ansicht wäre der Aether in dem Gemische von Schwefelsäure und Alkohol schon fertig gebildet vorhanden, so daß er blos durch die Wärme von der Schwefelsäure abgetrennt würde; indessen kann aus dem Gemische nur durch Erwärmung und auf keine andere Weise Aether abgeschieden werden.

Die sogenannte Weinschwefelsäure können wir aber auch als zusammengesetzt ansehen aus 2 At. Schwefelsäure, 2 At. Kohlenwasserstoff ($2C^2H^4 = 355{,}668$) und 1 At. Wasser ($\dot{H} = 112{,}479$), wonach wir sie als $2\dddot{S} + 2C^2H^4 + \dot{H} = 1470{,}477$ bezeichnen, und in 100 Th. bestehend annehmen aus 68,17 Schwefelsäure, 24,19 Kohlenwasserstoff und 7,64 Wasser. Nach dieser Ansicht ist hier eine wirkliche Base, nämlich der Kohlenwasserstoff, gebildet worden, die sich mit 2 At. Schwefelsäure zu einem sauren Salze, dem sauren schwefelsauren Kohlenwasserstoff, verbindet. Bei dieser Ansicht müssen wir annehmen, daß bei der Zersetzung dieses sauren Salzes durch die Wärme der überdestillirende Aether erst aus den 2 At. Kohlenwasserstoff und aus 1 At. Wasser, die als solche mit der Schwefelsäure verbunden waren, gebildet werde. Dieser Erfolg tritt aber wirklich

ein, und es ist durch Versuche bewiesen, daß Kohlenwasserstoff durch Aufnahme von Wasser in Aether und Alkohol, und eben so Aether in Alkohol übergehen könne, und daß dieses jedesmal erfolgt, wo diesen Substanzen hierzu Gelegenheit gegeben wird, so daß z. B. eine die obige Verbindung (sauren schwefelsauren Aether nach Serullas, Weinschwefelsäure nach Sertürner,) enthaltende Mischung aus Schwefelsäure und Alkohol bei der Destillation nach vorheriger Verdünnung mit Wasser Alkohol giebt, und zwar die ganze Menge Alkohol, welche früher mit der Schwefelsäure vermischt worden war. Ist bei fortgesetzter Destillation der in der Retorte befindlichen Mischung das Wasser größtentheils entzogen, wobei zugleich die Temperatur höher steigt, so wird durch die jetzt gesteigerte chemische Einwirkung der Schwefelsäure auf den Alkohol die Bildung des basischen Kohlenwasserstoffs noch mehr begünstigt, und dadurch eine völlig neutrale Verbindung erzeugt, in welcher die Schwefelsäure so fest gebunden ist, daß sie leicht mit überdestillirt, nach Serullas jedoch noch mit einem Gehalt an Wasser. Serullas giebt nämlich, wie oben erwähnt, als Bestandtheile des neutralen schwefelsauren Kohlenwasserstoffs (des gewöhnlich sogenannten Weinöls) an: 55,02 Schwefelsäure; 33,05 Kohlenstoff; 5,49 Wasserstoff und 6,11 präexistirendes Wasser. Nehmen wir dieser Analyse zufolge den neutralen schwefelsauren Kohlenwasserstoff als zusammengesetzt an aus 4 At. Kohlenwasserstoff, 2 At. Schwefelsäure und 1 At. Wasser, so erhält er die Zahl $4C^2H^4 + 2\dddot{S} + \dot{H} = 1826,145$, und die hieraus berechneten Bestandtheile sind: Kohlenwasserstoff 38,95 (nämlich Kohlenstoff 33,48 und Wasserstoff 5,47); Schwefelsäure 54,89; Wasser 6,16, was mit den Resultaten der Analyse von Serullas sehr gut übereinstimmt. Serullas sieht diese Verbindung als ein Doppelsalz an, aus schwefelsaurem Kohlenwasserstoff ($2C^2H^4 + \dddot{S} = 856,833$) und schwefelsaurem Aether ($2C^2H^4 + \dot{H} + \dddot{S} = 969,312$), wonach sie die stöchiometrische Zahl ($2C^2H^4 + \dddot{S}$) + ($2C^2H^4 + \dot{H} + \dddot{S}$) = 1826,145 erhalten, und in 100 aus 46,92 schwefelsaurem Kohlenwasserstoff und 53,08 schwefelsaurem Aether bestehen würde. Dieser Gehalt an Wasser, der den neutralen schwefelsauren Kohlenwasserstoff beim Ueberdestilliren begleitet, kann und wird aber bei einem gewissen Zeitpunkte nicht mehr vorhanden seyn, und das Destillat allein aus schwefelsaurem Kohlenwasserstoff bestehen, so daß auch die Bildung des von Hennell analysirten Weinöls (schwefelsauren Kohlenwasserstoffes) möglich ist, in welchem 53,7 Kohlenstoff, 8,3 Wasserstoff und 38 Schwefelsäure gefunden wurden. Sehen wir diese (basische?) Verbindung als bestehend an aus 4 At. Kohlenwasserstoff und 1 At. Schwefelsäure, also als $4C^2H^4 + \dddot{S} = 1212,501$, so erhalten wir durch Rechnung: Kohlenwasserstoff 58,67 (nämlich 50,42 Kohlenstoff und 8,25 Wasserstoff) und 41,33 Schwefelsäure, Zahlen, welche ziemlich nahe mit den von Hennell gefundenen übereinkommen.

Durch die Einwirkung der Schwefelsäure auf die Elemente des Alko-

hols werden demnach Kohlenstoff und Wasserstoff (ähnlich wie Stickstoff und Wasserstoff zu Ammoniak) zu Kohlenwasserstoff condensirt, der eine Base ist, und der auch selbst nach seiner Ausscheidung aus dieser Verbindung mit der Schwefelsäure seine concrete Form beibehält, nämlich zum Theil als ölige Flüssigkeit, zum Theil als Krystalle. 2 Atome dieses Kohlenwasserstoffs gehen durch Aufnahme von 1 At. Wasser in 1 At. Aether, durch Aufnahme von 2 At. Wasser in 1 At. Alkohol über. Der Aether ist hiernach gleichsam ein Hydrat des Kohlenwasserstoffs, und der Alkohol ein anderes Hydrat desselben, und diese Hydrate werden überall gebildet, wo der aus einer Verbindung ausscheidende Kohlenwasserstoff sich mit 1 oder 2 At. Wasser zu den flüchtigen Producten, Aether und Alkohol, verbinden kann, und die Zersetzung des schwefelsauren Kohlenwasserstoffs erfolgt eben durch die Wärme, weil bei derselben der Kohlenwasserstoff sich mit den Elementen des Wassers zu dem so sehr flüchtigen Aether zu verbinden strebt. Es wird also Aether, entweder allein oder mit dem gemeiniglich sogenannten Weinöl zusammen, gebildet werden, so lange Wasser in der destillirenden Mischung vorhanden ist.

Die Aetherbildung setzt also immer die Entstehung des sauren schwefelsauren Kohlenwasserstoffs, der sogenannten Weinschwefelsäure voraus, und der überdestillirende Aether ist erst Product aus der durch äußere Wärme herbeigeführten Zersetzung dieser Verbindung. Dieser führt auch während der ganzen Operation eine gewisse Quantität dieser Verbindung mit hinüber, wovon man sich überzeugt, wenn man das Destillat vom Anfange der Operation an portionenweise sättigt; man erhält immer mehr oder weniger eines sogenannten weinschwefelsauren Salzes. Wenn die Operation schon etwas vorgerückt ist, und sich schweflige Säure und freies Kohlenwasserstoffgas zu erzeugen anfangen, so enthalten die Aetherportionen auch neutralen (und basischen?) schwefelsauren Kohlenwasserstoff, und setzen ihn bei freiwilliger Verdampfung ab. (Serullas hat in diesen Rückständen von der freiwilligen Verdampfung sehr zarte, jedoch gut ausgebildete Nadeln von schwefelsaurer Kalkerde, gleichfalls mit übergerissen, gefunden.) Im Anfange der Destillation erzeugt sich kein neutraler schwefelsaurer Kohlenwasserstoff (kein gewöhnlich sogenanntes Weinöl), denn die zuerst übergehenden Portionen Aether sind ganz frei davon, und nur erst, wenn schweflige Säure zum Vorschein kommt, wird gleichzeitig oder selbst noch etwas früher diese neutrale Verbindung gebildet. Man darf hierbei nicht glauben, daß die anfängliche Temperatur nicht hoch genug sey, denn, wenn man schon fertigen neutralen schwefelsauren Kohlenwasserstoff zugleich mit Alkohol und Schwefelsäure in die Retorte bringt, so geht gleich bei den ersten Momenten der Destillation diese ölige Flüssigkeit über. Auch findet sich diese Verbindung nicht in den Rückständen von der Aetherdestillation vor der Bildung der schwefligen Säure, denn Aether, damit geschüttelt, löst, wie geschehen müßte, kein Weinöl daraus auf.

Wenn Aether und Schwefelsäure gemischt werden, so erzeugt sich viel

sogenannte Weinschwefelsäure; nach dem Durchschütteln theilt sich das Gemenge in 2 Schichten, von denen die untere fast die ganze Menge dieser Verbindung enthält, während sich in der obern nur ungemein wenig davon findet. Wenn das Gemenge zusammen erhitzt wird, so findet sich sowohl saurer als neutraler schwefelsaurer Kohlenwasserstoff (sowohl Weinschwefelsäure als Weinöl) unter den Producten, und da diese bei Verdünnung mit Wasser und Destillation leicht in Alkohol und Säure zersetzt werden, so ist dies ein Mittel, Aether in Alkohol zu verwandeln, und wir können nach Belieben Alkohol in Aether, und Aether in Alkohol umbilden.

Die sogenannte Weinschwefelsäure werden wir demnach nicht als eine eigenthümliche Säure, sondern als ein saures schwefelsaures Salz, und die weinschwefelsauren Salze als wirkliche Doppelsalze zu betrachten haben. Wenn aus der Verbindung $2\dddot{S} + 2C^2H^4 + \dot{H}$ (d. i. saurer schwefelsaurer Aether oder Weinschwefelsäure) 1 At. Schwefelsäure sich mit 1 At. einer andern Base, z. B. Kalkerde, verbindet, so hört jene Verbindung auf eine saure zu seyn, wird neutral und verbindet sich mit dem durch die andere Base, z. B. Kalkerde, gebildeten neutralen Salze zu einem neutralen Doppelsalze, in diesem Falle zu $\dot{Ca}\dddot{S} + (2C^2H^4 + \dddot{S} + \dot{H})$, zusammengesetzt also aus 1 At. schwefelsaurer Kalkerde und 1 At. schwefelsaurem Kohlenwasserstoff mit Wassergehalt (oder 1 At. neutralem schwefelsaurem Aether). Diese Doppelsalze haben ihre besondern Eigenschaften; sie sind in Wasser und Alkohol auflöslich, verwandeln sich beim Sieden mit Wasser (wodurch die eine Base, nämlich der Kohlenwasserstoff, durch Aufnahme von 2 At. Wasser in Alkohol umgebildet wird) in saure schwefelsaure Salze und Alkohol, und werden eben so in der Flamme, durch welche der brennbare Kohlenwasserstoff (oder Aether) verbrannt wird, in saure schwefelsaure Salze verwandelt.

Bei der ferneren Einwirkung der Hitze auf das Gemisch aus Schwefelsäure und Alkohol wirkt die ausscheidende harzige kohlige Substanz auf die Schwefelsäure desoxydirend ein, daher denn, neben den neu gebildeten gasförmigen und tropfförmigen Stoffen, sehr viel schweflige Säure entsteht, die kohlig-harzige Masse bläht sich stark auf, indem die gasförmigen Stoffe zu entweichen streben, und die Desoxydation der Schwefelsäure gedeihet am Ende dahin, daß sich Schwefel sublimirt, wogegen eine lockere Kohle im Rückstande bleibt.

In der elektro-chemischen Ansicht der Aetherbildung finden wir zugleich die Ursache, warum die schwächeren Säuren, z. B. die Essigsäure, für sich mit Alkohol destillirt, gar nicht oder doch nur sehr schwierig Aether zu bilden vermögen, und warum ein geringer Zusatz von Schwefelsäure zu der Essigsäure, welche kaum nach den zahlreichst wiederholten Destillationen mit Alkohol Aether zu erzeugen vermag, die Aetherbildung sehr begünstigt, und warum, wenn die zur Erzeugung des Essigäthers erfoderliche Essigsäure, wie gewöhnlich, aus einem essigsauren Salze entwickelt wird, ein größerer

Zusatz von Schwefelsäure nothwendig ist, als die stöchiometrische Rechnung zur vollständigen Zersetzung des essigsauren Salzes als erfoderlich nachweist. Durch die starke, bei der Essigsäure nur schwache — elektrische Kraft der Schwefelsäure wird die + elektrische Kraft des Alkohols hervorgerufen, d. h. die Bestandtheile desselben werden zur Bildung einer Base, des Kohlenwasserstoffs, disponirt, damit dieselbe sich mit der Schwefelsäure verbinden könne. Bei der fortdauernden Einwirkung äußerer Wärme wird aber diese Verbindung wieder aufgehoben; die flüchtige Base vereinigt sich im Momente des Freiwerdens mit der gleichfalls flüchtigen Essigsäure und 1 At. Wasser zu einer vollkommen neutralen Verbindung, dem Essigäther, welcher, da alle Bestandtheile desselben in mäßiger Wärme flüchtig sind, durch die Wärme keine Zersetzung erleidet, sondern unverändert überdestillirt.

Dieser Erfolg wird bei allen Verbindungen des Aethers mit flüchtigen Säuren, der entgegengesetzte aber bei den feuerbeständigen oder nur bei hohen Wärmegraden flüchtigen Säuren eintreten müssen, und der Erfolg wird sich mit Sicherheit vorher bestimmen lassen. Die feuerbeständigen Säuren, als die Schwefel-, Phosphor-, Arsenik-, Chrom-, Flußspathsäure, werden unter Vermittelung der Wärme sauren schwefel-, phosphor-, arsenik-sauren Kohlenwasserstoff bilden, diese Verbindungen werden aber sämmtlich durch die fortdauernde Einwirkung der Wärme zersetzt und Aether verflüchtigt werden, wogegen die Säuren im Rückstande bleiben, und auch bei weiter fortgesetzter Destillation der Mischung können die völlig feuerbeständigen Säuren, wie die Phosphorsäure ꝛc., keine neutralen destillirbaren Verbindungen mit dem Kohlenwasserstoff eingehen, wie es die Schwefelsäure zu thun vermag. Die Wirkung dieser Säuren auf den Alkohol ist dieselbe, das Resultat dieser Wirkung muß demnach, da von den feuerbeständigen Säuren nichts überdestillirt, stets ein gleiches seyn, d. h. zwischen Schwefel-, Phosphor-, Arsenik-, Chrom-, Flußspathäther wird durchaus kein Unterschied stattfinden, was wir durch die Erfahrung hinreichend bestätigt sehen. Anders verhält es sich mit den Aetherarten der flüchtigen Säuren, wo jeder Aether als eine eigenthümliche salzartige und völlig neutrale Verbindung des Kohlenwasserstoffhydrats (?) (des Aethers) mit der angewandten Säure betrachtet werden muß, welche den gewöhnlichen Verwandtschaftsgesetzen anderer salzartigen Verbindungen unterliegt, wie Duflos (Trommsd. N. J. VII. 2. S. 141.) durch Versuche gezeigt hat.

Es findet daher ein wesentlicher Unterschied statt zwischen den durch feuerbeständige Säuren und den durch flüchtige Säuren dargestellten Aetherarten; erstere sind eine dem Alkohol analoge Zusammensetzung, die andern dagegen wirklich salzartige Verbindungen, und man hat daher, nicht ohne Grund, bereits angefangen, nicht beide Arten mit einem und demselben Namen zu bezeichnen, sondern sie durch die Benennungen Aether und Naphtha zu unterscheiden, so daß Schwefel-, Phosphor-, Arsenikäther ꝛc. im Allgemeinen Aether genannt wird, wogegen die zusammengesetzten Aetherarten: Essignaphtha, Salpeternaphtha, Salznaphtha zu nennen sind.

Der Aether (Schwefeläther) ist eine vollkommen klare, farblose, sehr bewegliche Flüssigkeit, die einen eigenthümlichen, im höchsten Grade durchdringenden Geruch und Geschmack besitzt. Er ist sehr flüchtig, besonders im wasserfreien Zustande, und kocht bei dem gewöhnlichen Luftdruck in einer Temperatur von 35 ° C. Bei dem Verdunsten bringt er eine große Kälte hervor. Bei — 31 ° C. fängt er an in weißen glänzenden Nadeln zu krystallisiren, und bei — 44 ° C. bildet er eine krystallisirte, weiße, feste Masse. Er besitzt eine sehr stark lichtbrechende Kraft und ist höchst verbrennlich; wegen seiner großen Flüchtigkeit entzündet sich der Dunst desselben schon in weiter Entfernung von dem Lichte, daher man denn den Aether nie in der Nähe eines brennenden Lichtes aus einem Gefäße in das andere gießen muß, oder, wenn dieses nicht vermieden werden kann, wenigstens in weiter Entfernung; schon mehrmals sind Unglücksfälle durch Vernachlässigung dieser Vorsicht veranlaßt worden. Angezündet brennt er mit einer hellen weißgelben, Ruß absetzenden Flamme, ohne einen namhaften Rückstand zu hinterlassen; bei hinreichender Anwesenheit von Sauerstoff (bei vollkommener Oxydation) wird er, ohne Ruß abzusetzen, gänzlich in Wasser und Kohlensäure verwandelt. Bei langsamer Verbrennung am glühenden Platindraht in der Davy'schen Glühlampe bildet er eine unangenehm riechende Säure, die sogenannte Lampensäure, die aber nichts anders als eine brenzliche Essigsäure ist. Bei Zutritt der Luft wird der Aether, unter Absorption von Sauerstoff, allmälig in Essigsäure und Wasser umgewandelt, und dies erfolgt bei höherer Temperatur, beim Kochen des Aethers an der Luft, schneller. Mit concentrirter Salpetersäure erhitzt sich der Aether sehr heftig, und ein Zusatz von concentrirter Schwefelsäure bewirkt eine Entzündung des Gemisches. Er löst den Campher, Phosphor, das Kautschuk, die ätherischen Oele, viele Harze und andere Pflanzenstoffe, auch mehrere Chlormetalle, als ätzenden Sublimat, Chlorgold, Chloreisen u. a. m. auf. Mit dem Alkohol läßt er sich in allen Verhältnissen mischen; allein von dem Wasser braucht er sein zehnfaches Gewicht zur Auflösung. Der Aether ist ein Nichtleiter der Elektricität. Er ist zusammengesetzt aus 4 At. Kohlenstoff, 10 At. Wasserstoff und 1 At. Sauerstoff, und erhält hiernach die Zahl $C^4H^{10}O = 468{,}147$; hieraus berechnet besteht er aus 65,32 Kohlenstoff, 13,31 Wasserstoff und 21,37 Sauerstoff. Oder wir sehen ihn als Kohlenwasserstoffhydrat an, als zusammengesetzt aus 2 At. Kohlenwasserstoff und 1 At. Wasser, und bezeichnen ihn $2C^2H^4 + \dot{H} = 468{,}147$, wonach 100 Th. Aether bestehen aus 75,97 Kohlenwasserstoff und 24,03 Wasser. Spec. Gew. bei 12,5 ° C. = 0,7240, bei 20 ° C. = 0,7165. Zum arzneilichen Gebrauche darf der Aether nur ein spec. Gew. von 0,73 bis 0,74 haben. Er muß in gut verschlossenen, völlig angefüllten Fläschen an einem kühlen Orte aufbewahrt werden.

(Versuche über das Verhalten der verschiedenen Aetherarten zu verschiedenen Körpern, von Henry in Buchn. Repert. XXVI. 1827. S. 346.)

Ein reiner Aether darf das Lackmuspapier nicht röthen, nicht nach schwefliger Säure riechen, auch sonst keinen fremden Nebengeruch besitzen. Einen solchen erhält er, wenn die zur Bereitung des Aethers angewandte Schwefelsäure selenhaltig war, wodurch der Aether einen rettig- oder lauchartigen Geruch erhält, der selbst durch Rectification über Kohlenpulver nicht wegzubringen ist. Bringt Barytauflösung in dem Aether einen Niederschlag hervor, der durch zugetröpfelte Salpetersäure wieder aufgelöst wird, so war schweflige Säure, wird der Niederschlag nicht zum Verschwinden gebracht, so war Schwefelsäure vorhanden. Enthält der Aether Weinöl, so bleibt dieses, wenn man den Aether in einem Uhrgläschen an der Luft verdunsten läßt, zurück. Er muß sich nur in zehn Theilen Wasser auflösen, oder auch mit einem gleichen Volumen Wasser geschüttelt darf das seinige nicht bedeutend vermindert werden, sonst enthält er Alkohol oder Wasser, welches letztere sich noch dadurch zu erkennen giebt, daß das in den Aether hineingeschüttete kohlensaure Kali zerfließt, wogegen es in einem guten Aether trocken bleiben muß.

Die Bereitung des gephosphorten Aethers gründet sich auf die Auflöslichkeit des Phosphors in Aether. Er muß hiezu in möglichst dünne Scheibchen zerschnitten werden, um die Berührungsflächen so viel als möglich zu vermehren; Wärme bleibt hier wegen der großen Flüchtigkeit des Aethers ausgeschlossen, auch nimmt der Aether bei einer mehrere Tage dauernden, durch Umschütteln beförderten Berührung so viel auf als er aufzulösen vermag. Doch ist die Menge des aufgelösten Phosphors nicht groß, denn selbst absoluter Aether löst nur $\frac{1}{80}$, gewöhnlicher Weingeist und wasserhaltender aber etwa $\frac{1}{240}$ Phosphor auf, so daß in einer Unze gephosphorten Aethers etwa 2 Gran Phosphor aufgelöst sich befinden; man muß daher, um nicht die Auflösungskraft des Aethers noch mehr zu schwächen, den Phosphor trocken zu dem Aether bringen. Die Auflösung wird von dem unaufgelösten Phosphor abgegossen, und in kleinen zwei Drachmen fassenden, gut verstopften Gläschen an einem dunkeln, nicht gar zu kalten Orte aufbewahrt. Bei sehr erniedrigter Temperatur kann nämlich der Aether nicht allen Phosphor aufgelöst erhalten und läßt daher einen Theil fallen. Noch mehr ist die Auflösung vor dem Zutritte des Lichts zu schützen, welches die besondere bei Phosphorus im 1sten Th. erwähnte Wirkung auf den Phosphor äußert, daß es ihn aus der ätherischen Auflösung als rothen Phosphor niederschlägt, so daß die Auflösung am Ende kaum noch etwas Phosphorgeruch zeigt. Doch selbst bei aller angewandten Vorsicht hält sich die Auflösung nicht gar zu lange, sie muß daher nur in kleinen Mengen, dem Verbrauche entsprechend, vorräthig gehalten werden.

Der gephosphorte Aether ist eine klare, kaum etwas gelblich gefärbte Flüssigkeit, welche nach Aether und Phosphor riecht, im Dunkeln an der Luft leuchtet, und mit siedendem Wasser in Berührung gebracht, sich entzündet. Ein damit getränktes Stückchen Zucker im Finstern in eine Schale

mit warmen Wasser gelegt, versetzt die ganze Oberfläche des Wassers in ein schönes Leuchten.

Der Essigäther, die Essignaphtha, wurde zuerst von Graf Lauragais bereitet, der sein Verfahren 1759 bekannt machte, welches darin bestand, daß er eine Mischung aus gleichen Theilen aus gereinigtem Grünspan destillirter concentrirter Essigsäure und Alkohol der Destillation unterwarf.

Voigt gab 1781 eine vortheilhaftere Art an, den Essigäther zu bereiten, nach welcher 8 Th. trocknes essigsaures Kali mit einem Gemische aus 3 Th. Schwefelsäure und 6 Th. Alkohol in einer Retorte übergossen und der Destillation unterworfen werden. Scheele erklärte 1782, daß die Bildung der Essignaphtha ohne Anwendung einer Mineralsäure, vorzüglich der Schwefelsäure, nicht gelinge. Hermbstädt und Remler stellten jedoch blos aus Essigsäure und Alkohol Essignaphtha dar. 1784 wandte Fiebler das essigsaure Bleioxyd, worauf bereits Scheele hingedeutet hatte, zur Bereitung der Essignaphtha an. Bucholz pflichtete 1805 der Behauptung Scheele's bei, daß nach seinen Versuchen auf keine Weise durch Destillation reiner concentrirter Essigsäure und Alkohols Essigäther erhalten werden könne. Schulze erhielt 1806 dasselbe Ergebniß, wobei er aber zugleich fand, daß die geringste Spur Schwefelsäure die Aetherbildung begünstige. Auch Lichtenberg konnte um dieselbe Zeit aus Essigsäure und Alkohol keinen Essigäther erhalten. Indessen bildet sich bei wiederholter Destillation einer Mischung von Essigsäure und Weingeist nach und nach etwas Naphtha, aber immer sehr wenig, während ein kleiner Zusatz von Schwefelsäure die Essignaphthabildung sehr merklich befördert.

Nach der Vorschrift unserer Pharmakopöe werden 12 Unzen gelind ausgetrocknetes essigsaures Natron in einer Retorte mit einem Gemische aus 10 Unzen Alkohol und 6 Unzen Schwefelsäure übergossen. Die Menge der Schwefelsäure wäre aber nicht hinreichend, um ein völlig wasserleeres essigsaures Natron zu zersetzen, welches 7,15 erfodern würde, daher bei Anwendung eines solchen essigsauren Natrons $7\frac{1}{2}$ Unze Schwefelsäure genommen werden müßten; ein gewöhnliches krystallisirtes essigsaures Natron würde dagegen nicht mehr als $4\frac{1}{2}$ Unze erfodern. Wenn nun das essigsaure Natron nur bei gelinder Wärme ausgetrocknet werden soll, auch bei einer etwas größeren Hitze leicht Essigsäure verjagt wird, demnach nicht ein völlig wasserleeres Salz angewandt wird, so werden die vorgeschriebenen 6 Unzen Schwefelsäure von 1,850 spec. Gew. wohl ausreichend seyn; bei großer Trockenheit des Salzes müßte diese aber vergrößert werden. Immer aber hat man dahin zu sehen, daß etwas mehr Schwefelsäure in der Mischung vorhanden, als zur Zersetzung des essigsauren Salzes erfoderlich ist. Auch hier bringt man die Mischung möglichst bald ins Kochen, und hört mit Destilliren auf, wenn nicht Aether mehr übergeht.

Die überdestillirte Flüssigkeit ist ein Gemisch aus Essignaphtha, Weingeist, Wasser, und gewöhnlich aus freier Essigsäure, oder schwefliger Säure oder Schwefelsäure; man schüttet daher nach Befinden das Destillat wieder

zurück, um die Stoffe durch eine nochmalige Destillation sich inniger verbinden zu lassen. Das jetzt erhaltene Destillat versetzt man mit einer Auflösung des essigsauren Kalis (aus Kali und destillirtem Essig eben bereitet), bis sich der Aether abscheidet, und rectificirt es bei gelinder Wärme über gebrannte Magnesia und Kohlenpulver. Der Rückstand von der Destillation ist schwefelsaures Natron mit freier Schwefelsäure und Essigsäure.

Mit Nutzen kann man sich auch des Bleizuckers bedienen zur Bereitung der Essignaphtha. Es werden hierzu 16 Th. trocknes essigsaures Bleioxyd in eine Retorte gegeben, und mit einer Mischung aus 9 Th. Alkohol und 6 Th. Schwefelsäure übergossen, und wie vorhin destillirt. Sollte das Destillat nicht die gehörige Menge Aether ausscheiden lassen bei der Vermischung mit essigsaurem Kali, so gießt man es auch hier zurück und verfährt übrigens wie vorhin. Die Abwaschwasser werden auch hier der Destillation unterworfen, da sie viel Naphtha aufgelöst enthalten.

Die Essignaphtha bildet eine vollkommen klare, farblose, sehr leichtflüssige Flüssigkeit, welche sich durch einen eigenthümlichen, sehr durchdringenden, höchst erquickenden Geruch (einigermaßen dem der concentrirten Essigsäure ähnlich) und angenehmen Geschmack auszeichnet. Ihr spec. Gew. ist 0,885 bis 0,895. Sie ist ziemlich flüchtig, verdunstet ohne Rückstand zu hinterlassen und kommt bei dem gewöhnlichen Luftdrucke bei 56° R. zum Sieden. Bei dem Verdunsten bringt sie eine starke Kälte hervor. Sie brennt unter Entwickelung eines angenehmen Geruchs nach Essigsäure, mit einer blaugelben Flamme, welche Ruß absetzt, und hinterläßt dann einen säuerlichen Rückstand. In 7 Theilen Wasser löst sie sich auf, und mit dem Alkohol verbindet sie sich in allen Verhältnissen. Mit Salpetersäure destillirt liefert sie Salpeternaphtha und Essigsäure. Gegen ätherische Oele, Harze u. s. w. verhält sie sich wie der Aether. Durch die ätzenden und kohlensauren Alkalien wird sie zerlegt, essigsaure Salze werden gebildet und aus der Retorte geht Alkohol über. Die Alkalien enthalten nämlich Hydratwasser, welches gleichsam die Rolle der Säure übernimmt, daher aber auch einer wirklichen Säure, der Essigsäure weichen muß, welche der stärkern Base, dem Alkali folgt, indem sie die schwächere Base, den Aether verläßt. Dieser verbindet sich mit dem aus dem Alkali ausgeschiedenen Hydratwasser, und es entsteht wieder Alkohol; denn dieser wurde, wie wir gesehen haben, gerade dadurch in Aether umgebildet, daß ihm Sauerstoff und Wasser genau in demjenigen Verhältnisse, in welchem sie Wasser bilden, entzogen wurden. Die Essignaphtha ist $C^4H^{10}O + C^4H^6O^3$, oder $C^4H^{10}O + \overline{A}$, oder $2C^2H^4 + \overline{A} + \dot{H} = 1111,333$, d. h. aus 1 At. Aether und 1 At. Essigsäure zusammengesetzt, und besteht hiernach in 100 Th. aus 55,02 Kohlenstoff, 8,98 Wasserstoff und 36,00 Sauerstoff, oder aus 42,12 Aether und 57,88 Essigsäure, oder aus 32,00 Kohlenwasserstoff; 57,88 Essigsäure und 10,12 Wasser.

Eine gute Essignaphtha muß weder sulphurisch noch nach Aether riechen, welches dann der Fall seyn kann, wenn man zu wenig von dem essig-

sauren Salze angewandt hätte. Sie muß Lackmuspapier nicht röthen, auch selbst in langer Zeit nicht sauer werden. In weniger als 7 Theilen Wasser muß sie nicht aufgelöst, oder mit einem gleichen Volum Wasser geschüttelt, das ihrige nicht bedeutend vermindert werden. Wassergehalt wird durch das Zerfließen des hineingeschütteten kohlensauren Kalis angezeigt. An der Luft muß sie schnell verdunsten, ohne Rückstand zu hinterlassen. Angezündet muß die Essignaphtha ohne Rückstand verbrennen, wobei sie höchstens einen geringen Anflug von Kohle erzeugen darf. Hiebei verbrennt aber zuerst der verbrennlichere Theil der Verbindung, der Aether, daher findet man denn auch, daß die Essignaphtha, die einige Zeit gebrannt hat, jetzt stark sauer reagirt.

Mit Wasser und essigsaurem Baryt versetzt darf die Essignaphtha nicht getrübt werden, sonst enthält sie schweflige Säure oder Schwefelsäure, was durch zugetröpfelte Salpetersäure entschieden wird. Wenn ein mit salzsauren Salzen verunreinigtes essigsaures Salz angewandt worden seyn sollte, so kann die Naphtha auch Salzsäure enthalten, worauf mit salpetersaurer Silberauflösung geprüft wird. Bei der Bereitung der Naphtha aus dem Bleizucker wäre bei unreinlicher Verfahrungsweise eine Beimischung dieses schädlichen Metalles möglich, welches sich durch die dunkle Farbe, die der Essignaphtha durch Schwefelwasserstoffwasser ertheilt wird, verräth.

Alumen ustum. Gebrannter Alaun.

(Sulphas aluminico-kalicus.)

Roher Alaun werde in einem weiten Schmelztiegel, oder in einem irdenen nicht glasirten hinreichend geräumigen Topfe gebrannt, bis er fast ganz in eine leichte schwammige Masse übergeht, welche von der festen Masse abgetrennt an einem trocknen Orte aufbewahrt werde.

Er sey farblos und zum größten Theile in Wasser auflöslich.

Wenn der krystallisirte rohe Alaun in die Hitze kommt, so zerfließt er anfangs in seinem Krystallisationswasser, dann wird er wieder trocken und schwillt jetzt durch die entweichenden Wasserdämpfe stark auf, so daß er leicht aus dem Topfe übersteigt. Man muß daher, um dieses zu verhüten, eine nicht zu große Menge Alaun in den Topf bringen, sondern wenn die erste Portion ihres Krystallwassers beraubt und in die leichte schwammige Masse verwandelt ist, diese herausnehmen, und eine neue Portion hineintragen, womit man so lange fortfährt, bis die gehörige Menge bereitet ist. Läßt man dagegen den Alaun übersteigen, und auf den den Topf oder Tiegel umgebenden glühenden Kohlen liegen und ausglühen, so wird ein ganz fehlerhaftes Präparat erhalten. Die Schwefelsäure des Alauns wird nämlich ihres Sauerstoffs beraubt, und der Schwefel derselben bildet nun mit den gleichfalls reducirten metallischen Radicalen der Alaunerde und des Ka-

lis Schwefelverbindungen, aus welchen der Schwefel wegbrennt, so daß fast nichts als Alaunerde erhalten wird, indem das Aluminium statt des Schwefels wieder Sauerstoff aus der Luft aufnimmt. Aber auch durch ein zu starkes anhaltendes Glühen kann nach Du Menil das Präparat leiden, indem ein Theil Schwefelsäure sich verflüchtigt. Du Menil hat daher vorgeschlagen, den krystallisirten Alaun möglichst fein pulverisirt in dünnen Lagen in der Nähe des Ofens einige Tage der Wärme auszusetzen. Der Alaun wird dadurch um 40 Procent leichter und entspricht allen Foderungen, die man an dieses Präparat macht. Geiger hat sich aber durch direct angestellte Versuche von dem Ungrunde dieser Behauptung überzeugt, da die Schwefelsäure erst in der Weißglühhitze entweicht. Wenn also auch ein frisch gebrannter Alaun völlig geschmacklos und unauflöslich in Wasser ist, so ist der Grund hiervon nicht in der verflüchtigten Schwefelsäure zu suchen, sondern in der durch die Hitze stark vermehrten Cohäsion der Theile. Wirft man den frisch gebrannten Alaun in Wasser, so umgiebt die dichte Masse desselben die Theilchen und verhindert gleichsam das Auseinandertreten derselben, während beim Liegen des Alauns an der Luft das in letzterer gelöste Wasser mehr allmälig und feiner zertheilt auf die Theilchen einwirkt, diese mehr auseinander treten, und der Alaun jetzt Geschmack und Löslichkeit erhält. Zeigt sich demnach der schon vor längerer Zeit bereitete gebrannte Alaun in Wasser unauflöslich, so ist er verwerflich; ein geringer Rückstand wird sich jedoch leicht zeigen, indem bei dem starken Glühen des Alauns wirklich etwas schwefligsaures Gas und Sauerstoffgas entweicht und hierdurch eine basisch schwefelsaure Thonerde zurückbleibt.

Der gebrannte Alaun bildet eine weiße, leichte, schwammige, etwas bernsteinartige Masse, die an einem trocknen Orte aufbewahrt werden muß. Er ist $\dot{K}\dddot{S} + \dddot{\underline{A}}\dddot{S}^3 = 3236,910$, und enthält in 100 Th. 33,71 schwefelsaures Kali und 66,29 schwefelsaure Thonerde, oder 18,23 Kali, 19,84 Thonerde und 61,93 Schwefelsäure.

Ammoniacum depuratum. Gereinigtes Ammoniacum.

Auserlesenes Ammoniacum werde bei kalter Witterung durch Reiben in Pulver gebracht, welches von den anhängenden Unreinigkeiten vermittelst eines Haarsiebes abgesondert werden muß. Bewahre es in Papier eingewickelt an einem nicht zu warmen Orte auf.

Auf dieselbe Weise müssen bereitet werden:

Asa foetida depurata. Gereinigter Stinkasand.

Galbanum depuratum. Gereinigtes Galbanum. Mutterharz.

Sagapenum depuratum. Gereinigtes Sagapenum.

Der Zweck dieser mechanischen Operation ist allein, die Schleimharze von den mechanisch anhängenden Unreinigkeiten zu befreien, welches sich nur in der Kälte bewirken läßt. Das Ammoniacum wird schon bei niedrigen Kältegraden so spröde, daß es sich gut zu Pulver zerreiben läßt. Der Stinkasand, das Galbanum und Sagapenum erfodern wenigstens eine Temperatur von — 10 ° R. Man muß zu diesem Ende die Schleimharze in möglichst kleine Stücke gebracht der Kälte einige Zeit aussetzen, auch während des Pulverisirens das Stoßen vermeiden, wodurch die Temperatur erhöht und das Zusammenbacken der Substanzen befördert wird. Das nicht Durchgesiebte wird von neuem der Kälte ausgesetzt, und dieses so lange wiederholt, bis das Rückständige größtentheils aus Unreinigkeiten besteht und daher weggeworfen wird. Das bereitete Pulver wird reinlich in Papiertüten eingewickelt, die zum jedesmaligen Einfassen dienen, und an einem nicht zu warmen, jedoch auch nicht feuchten Orte aufbewahrt, damit einestheils das Pulver nicht wieder zusammenfließe, auch nicht die riechenden Theile verloren gehen, anderntheils dasselbe nicht mit Schimmel sich bedecke.

Ammonium carbonicum depuratum. Gereinigtes kohlensaures Ammoniak.

(Alcali volatile depuratum. Gereinigtes flüchtiges Laugensalz. Carbonas ammonicus depuratus.)

Das rohe kohlensaure Ammoniak werde in einer mit weitem Halse versehenen gläsernen Retorte, nach Anfügung einer Vorlage, die gut abgekühlt werden muß, sublimirt. Dann bewahre das Herausgenommene in gut verstopften Gefäßen auf.

Es sey durch diese Reinigung gänzlich vom Bleie befreit.

H. Davy, welcher die feuerfesten Alkalien reducirt und gefunden hatte, daß sie aus einer metallischen Basis und Sauerstoff bestehen, versuchte auch das Ammoniak auf ähnliche Weise zu zerlegen. Er glaubte anfangs auch wirklich gefunden zu haben, daß, wenn flüchtiges Alkali auf gewöhnliche Art durch elektrische Schläge zersetzt werde, es eine Quantität Sauerstoff abgäbe, die er gegen 10 Theile vom Gewicht des Ammoniaks schätzte. Aber durch die genauesten Versuche haben Henry und A. Berthollet bewiesen, daß wasserfreies Ammoniakgas bei dieser Zersetzung nur Wasserstoffgas und Stickstoffgas geben, und daß das Gewicht dieser Gase demjenigen des zersetzten Ammoniakgases völlig entspricht.

Berzelius fand, als er, wie bei Zersetzung des Kalis durch eine schwache elektrische Säule, Quecksilber als negativen Leiter anwandte, daß sich beim Ammoniak ebenfalls ein metallischer Körper am Quecksilber absetzte, welches durch gleichartige Versuche von Seebeck, Trommsdorff u. m. A. bestätigt wurde. Das Verfahren ist folgendes. Man legt

ein wenig Quecksilber auf den Boden einer offenen gläsernen Schale, eines Uhrgläschens, und führt darein einen Draht von Eisen oder Platin vom negativen Pol der Säule; auf dieses Quecksilber wird concentrirtes ätzendes Ammoniak gegossen, worin ein mit dem positiven Pole der Säule verbundener Platindraht so eingesetzt wird, daß er eine Linie vom Quecksilber absteht. Im ersten Augenblick giebt blos der + Draht Gas, aber bald fangen Gasblasen an sich auch vom Quecksilber zu entwickeln, dieses schwillt auf, wird dick wie Butter, erhält eine silberweiße Farbe, und wird zu einem 5 — 6 mal größeren Volum erweitert. Dieses jetzt nicht mehr flüssige Amalgam verwandelt sich beim Herausnehmen schnell, unter Entwickelung von Wasserstoffgas, in Ammoniak, wobei das Quecksilber sein ursprüngliches Volum wieder einnimmt. Diese Erscheinung scheint auf analoge Weise erklärt werden zu müssen, wie die unter gleichen Umständen statthabende Zersetzung der feuerfesten Alkalien, und es muß also ein metallischer Körper mit dem Quecksilber verbunden seyn. Dieses Metall nennen wir Ammonium.

Wenn man ein Stück Salmiak nimmt, ein Loch darin ausgräbt, dieses Loch mit ein wenig Wasser anfeuchtet, und eine Kugel von Quecksilber hineinlegt, die durch einen Draht von Platin mit dem negativen Pole der Säule verbunden wird, während man vom entgegengesetzten Pole einen Platindraht in den feuchten Salmiak hineinführt, und diesen dem Quecksilber so nahe bringt, als es, ohne es zu berühren, nur möglich ist, so schwillt die Quecksilberkugel dermaßen an, daß sie allmälig das ganze Loch füllt, und endlich hoch darüber hervorragt, und man kann auf diese Art das Ammoniumamalgam in größerer Quantität trocken erhalten.

Ohne Hülfe des Quecksilbers wird das Ammoniak nur in Wasserstoffgas und Stickstoffgas zerlegt, und das Ammoniummetall hat eben so wenig für sich allein, als in Verbindung mit einem andern Metalle, als Quecksilber, dargestellt werden können; und das Amalgam, welches durch die Einwirkung der Elektricität erhalten wird, dauert so wenige Augenblicke, nachdem es aus der Kette der Säule genommen ist, daß keine genügenden Versuche damit vorgenommen werden können. Dieses Amalgam ist bleigrau, krystallinisch, leichter als Wasser, und wird auf der Oberfläche der Flüssigkeit, wenn es recht viel Ammonium enthält, mit Hitze und Dampf zersetzt; es entwickelt, während seiner Verwandlung in Alkali, Wasserstoffgas, und das wieder hergestellte Ammoniak löst sich in der Flüssigkeit auf.

Es giebt zwei Arten, diese Erscheinungen zu erklären:

1) Analog den Zersetzungen der festen Alkalien läßt sich vermuthen, daß der mit dem Quecksilber verbundene Körper, das Ammonium, ein aus Wasserstoff und dem muthmaßlichen Radicale des Stickstoffs, Nitricum (der Stickstoff als zusammengesetzt aus Nitricum und Sauerstoff betrachtet, siehe die Einleitung), zusammengesetztes Metall sey, und daß, wenn Ammonium zu Ammoniak oxydirt wird, es sich mit so viel Sauerstoff verbindet, als nöthig ist, um das Nitricum in Stickstoff zu verwandeln, so daß, wenn

das Ammonium bei der Berührung mit Wasser zersetzt wird, der Sauerstoff des Wassers das Nitricum in Stickstoff verwandelt (eben so wie er das Kalium in Kali, das Natrium in Natron u. s. w. verwandelt), der andere Bestandtheil des Wassers aber, der Wasserstoff, in Freiheit gesetzt wird. In diesem Falle wäre das Ammoniak aus 53,4 metallischem Ammonium und 46,6 Sauerstoff, und das Ammonium aus 32,56 Wasserstoff und 67,44 Nitricum zusammengesetzt. Berzelius, der diese Ansicht zuerst aufstellte, erinnert aber dagegen selbst, daß die präsumtive Zusammensetzung des Stickstoffs aus Nitricum und Sauerstoff nur auf Berechnungen aus der Lehre von den chemischen Proportionen beruhe, und daß es bis hierher nicht gelungen sey, den Stickstoff zu zersetzen oder Sauerstoff daraus zu ziehen. Doch ist diese Ansicht unlängst von Duflos (Brandes's Arch. XXI. 2. 1827. S. 122.) wieder vertheidigt worden, und es folgt wenigstens aus diesem lehrreichen Aufsatze, daß alle Erscheinungen auch unter dieser Voraussetzung erklärt werden können.

2) Gay-Lussac und Thénard erklärten bei den ersten Reductionsversuchen mit den Alkalien den Verlauf auf die Weise, daß nicht das Alkali reducirt, sondern daß ein Antheil Wasser zersetzt würde, dessen Sauerstoff an dem positiven Leiter entweiche, während der Wasserstoff sich an dem negativen Leiter mit dem Alkali verbinde und damit das Metall bilde. Sie überzeugten sich zwar später, daß für das Kali und Natron diese Erklärung nicht die richtige seyn könne, für die Metallisation des Ammoniaks scheint sie es aber zu seyn, daß nämlich, wenn das Quecksilber amalgamirt wird, es sich mit Ammoniakgas und Wasserstoffgas verbinde. Dieses Amalgam möchte demnach anzusehen seyn als ein metallartiger Körper, zusammengesetzt aus Quecksilber und aus Stickstoff mit mehr Wasserstoff, wie im Ammoniak, welcher aus dem durch die elektrische Säule zersetzten Wasser ausgeschieden, sich auf der negativen Seite mit dem Ammoniak verbindet, wogegen der Sauerstoff des Wassers am positiven Pole ausgeschieden wird. Das Ammoniak nimmt dabei noch $\frac{1}{3}$ so viel Wasserstoff auf, als es zuvor enthielt, und wird dadurch in einen mit metallischen Eigenschaften begabten Körper verwandelt. Diese Vorstellung hat zwar keine directe Analogie mit der Erklärung von der Reduction der feuerfesten Alkalien in Berührung mit dem Quecksilber, aber sie wird durch Versuche mehr unterstützt. Wenn man eine Quantität des Ammoniumamalgams in eine Barometerröhre aufsteigen läßt, so wird es im luftleeren Raume zersetzt in Ammoniakgas und Wasserstoffgas, und zwar in einem solchen Verhältnisse, daß man das Ammonium aus 1 Volum Stickstoffgas und 4 Volum Wasserstoffgas zusammengesetzt ansehen kann. Eine dem Quecksilberamalgam nicht unähnliche Verbindung scheint von Kupferfeilspähnen gebildet werden zu können. Werden nämlich Kupferfeilspähne in reinem sauerstofffreiem Ammoniakgas erhitzt, so absorbiren sie dieses Gas (oder vielleicht die Bestandtheile dieses Gases in dem veränderten Verhältnisse), und nehmen eine helle Farbe an, ohne den Metallglanz zu verlieren; an der Luft wird diese Verbindung

schnell in blaues Kupferammoniak verwandelt, wobei sie Sauerstoff und Stickstoff aufnimmt.

Kalium und Natrium werden bei der Berührung mit Wasser durch den Sauerstoff desselben oxydirt, und Wasserstoffgas, der zweite Bestandtheil des Wassers, wird dabei entwickelt. Ammonium wird unter gleicher Gasentwickelung durch Wasser in Ammoniak verwandelt, aber das Wasserstoffgas rührt nun nach dieser zweiten Ansicht nicht vom Wasser, sondern von der metallartigen Substanz her, aus Ammoniak und Wasserstoff bestehend, wogegen jene metallischen Stoffe die Radicale des Kalis und Natrons sind. Das Ammonium wäre hiernach zusammengesetzt aus 1 Doppelat. Stickstoff ($N = 177{,}036$) und 4 Doppelat. Wasserstoff ($H^4 = 49{,}918$), erhält also die Zahl $NH^4 = 226{,}954$, und besteht hieraus berechnet aus 78 Stickstoff und 22 Wasserstoff. Das Ammoniak ist zusammengesetzt aus 1 Doppelat. Stickstoff und 3 Doppelat. Wasserstoff, erhält die Zahl $NH^3 = 214{,}474$, und besteht hieraus berechnet aus 82,08 Stickstoff und 17,92 Wasserstoff.

Das Ammoniak giebt, wie die andern Alkalien, mit den Säuren eigene, vollkommen neutrale Salze, welche immer eine Portion Wasser enthalten, dessen Wasserstoffgas gerade so viel beträgt, als nöthig ist, um das Ammoniak in Ammonium zu verwandeln, so daß ein neutrales Ammoniaksalz mit einer Sauerstoffsäure, z. B. schwefelsaures Ammoniak, auch als ein Haloïdsalz betrachtet werden kann (vergl. die Einleitung: Von den Salzen). Dieses Wasser kann nicht ohne Zersetzung des Salzes abgeschieden werden. Die Ammoniaksalze geben ferner mit einem fixen Alkali oder einer solchen Erde behandelt den eigenthümlichen Geruch des Ammoniaks aus, oder, wenn die Menge desselben zu geringe ist, so entwickeln sie um eine mit Chlorwasserstoffsäure, Essigsäure oder Salpetersäure befeuchtete Glasröhre einen Rauch, oder sie ertheilen, in salpetersaure Quecksilberoxydulauflösung geleitet, derselben eine schwarze Farbe. Sie sind im Allgemeinen in Wasser löslich und krystallisirbar; sie werden alle bei einer mäßigen Rothglühhitze verflüchtigt, und wenn ihre Säure fix ist, wie die Borsäure oder Phosphorsäure, so wird reines Ammoniak entwickelt. Sehr oft wird aber auch das Ammoniak auf solche Weise zersetzt, daß der Wasserstoff desselben die Säure entweder zu einem niedrigeren Oxyde oder ganz und gar reducirt, wobei Wasser und Stickstoff entwickelt werden. Viele Ammoniaksalze verlieren beim Abdampfen ihrer Auflösungen Ammoniak, werden sauer, und müssen daher wieder neutralisirt werden. Wenn sie in eine Auflösung von Chlorplatin gebracht werden, so fällt ein gelber Niederschlag zu Boden. Sie sind sehr geneigt, Doppelsalze zu bilden.

Von diesen Ammoniaksalzen sind mehrere officinell, und zu diesen gehört auch das kohlensaure Ammoniak, dessen Gewinnungsweise in Fabriken bereits im 1. Theile S. 61. beschrieben worden ist. Aus der in England üblichen Bereitungsweise dieses Salzes ging es auch hervor, daß dasselbe bleihaltig vorkommen könne, und auch wirklich vorkomme, daher denn di

Nothwendigkeit, ein solches unreines kohlensaures Ammoniak durch eine neue Sublimation vom Bleie zu befreien, wobei die dort angegebenen Vorsichtsmaßregeln zu beobachten sind.

Das Ammoniak kann sich mit der Kohlensäure in verschiedenen Verhältnissen verbinden, und bildet a) Einfach kohlensaures Ammoniak. Dieses wird gebildet, wenn trocknes kohlensaures Gas mit trocknem Ammoniakgase zusammengebracht wird, wobei 1 Vol. (= 1 At.) kohlensaures Gas 2 Vol. (= 1 At.) Ammoniakgas aufnimmt, wenn auch ein großer Ueberschuß des ersteren vorhanden seyn sollte. Dieses Salz ist also $NH^3\ddot{C}$ = 490,911, und besteht hieraus berechnet aus 43,69 Ammoniak und 56,31 Kohlensäure. Sind aber diese Gase feucht, so wird eins der beiden folgenden Salze gebildet. b) Anderthalb kohlensaures Ammoniak; dies ist das officinelle Salz, nämlich $(NH^3)^2\ddot{C}^3 + 2\dot{H}$; und c) Doppelt oder zweifach kohlensaures Ammoniak. Dieses entsteht, wenn das gewöhnliche kohlensaure Ammoniak einige Zeit lang in unvollkommen verschlossenen Gefäßen aufbewahrt wird, wobei die Hälfte der Basis verdunstet, und ein geruchloses, in kaltem Wasser minder leichtlösliches Salz zurückbleibt; auch kann man dasselbe erhalten, wenn man eine gesättigte Auflösung des gewöhnlichen Salzes mit kohlensaurem Gase schwängert. Es löst sich in 8 Th. kalten Wassers auf, und kann zum Krystallisiren gebracht werden, wenn man es in einer verkorkten Flasche mit weniger Wasser, als zu dessen kalter Auflösung erfoderlich ist, erwärmt. Es löst sich dann auf und krystallisirt beim Erkalten. Es schmeckt nicht alkalisch und reagirt kaum merklich wie Alkali. Erhitzt man die wäßrige Lösung, so verflüchtigt sich erst ein Theil der Kohlensäure, und dann das zurückbleibende basische Salz. Dieses Salz kann nicht ohne Wasser bestehen, und der Sauerstoff desselben beträgt die Hälfte vom Sauerstoffe der Kohlensäure, wogegen sich in dem anderthalb kohlensauren Salze der Sauerstoff des Wassers zu dem der Kohlensäure wie 2 : 3 verhält. Das zweifach kohlensaure Ammoniak, aus 1 At. Ammoniak, 2 At. Kohlensäure und 2 At. Wasser, $NH^3\ddot{C}^2 + 2\dot{H}$ = 992,306, enthält in 100 Th. 21,60 Ammoniak, 55,73 Kohlensäure und 22,67 Wasser.

Schon früher hatte Davy (Klaproth's chemisches Wörterb. Suppl. Bd. II. S. 621.) bemerkt, daß das Verhältniß der Bestandtheile im kohlensauren Ammoniak nicht beständig sey, daß es vielmehr von 20 bis 50 Theilen Alkali in 100 Theilen Salz variire. War die Temperatur, bei welcher das Salz gebildet wurde, niedrig, so waren die Kohlensäure und das Wasser in reichlicher Menge vorhanden; war die Temperatur hingegen hoch, so war die Menge des Alkalis größer. Auch Th. Martius (Buchn. Repert. XV. S. 74. und Brandes's Archiv IX. S. 136.) hat auf die Verschiedenheit des im Handel vorkommenden kohlensauren Ammoniaks aufmerksam gemacht, und die Meinung ausgesprochen, daß dasselbe selten ein reines einfach kohlensaures Salz sey (Carbonas ammonicus), sondern entwe-

der ganz oder doch zum Theil aus dem zweifach kohlensauren Salze (Bicarbonas ammonicus) bestehe. Herr E. Dingler (Trommsd. N. J. VIII 1. S. 256.) hat nun zwar einige Versuche bekannt gemacht, nach welchen das Vorkommen eines Bicarbonats in einer festen derben Masse für unmöglich erklärt wird, da einfach kohlensaures Ammoniak selbst in Kohlensäuregas eingeschlossen nichts von demselben absorbirte, so daß alles im Handel vorkommende kohlensaure Ammoniak für einfach kohlensaures Salz, aus 4 Ammoniak und 56 Kohlensäure bestehend, genommen werden könne; indessen erklärt sich der Erfolg der Versuche dadurch, daß die nothwendige Bedingung zum Gelingen, das Wasser, fehlte, und das angegebene Verhältniß der Bestandtheile gilt nur für das durch Zusammentreten des Ammoniak und des kohlensauren Gases im völlig trocknen Zustande gebildete Salz, welches durch Wasser zerlegt und in anderthalb kohlensaures Ammoniak verwandelt wird. Auch wissen wir, daß dem in England bereiteten Ammoniak, welches sich durch seine große Festigkeit auszeichnet, der starke Zusammenhang seiner Krystalle durch künstliche Behandlung gerade auf Kosten seines Ammoniakgehalts ertheilt wird, daß es nur 25 Procent Ammoniak enthält, die übrigen 75 Procent aber Kohlensäure und Wasser sind, so daß dieses Salz beinahe Bicarbonat ist. Dieser bedeutende Zusatz wird dem gewöhnlichen kohlensauren Ammoniak dadurch ertheilt, daß man das lockere Sublimat mit durch Kohlensäure gesättigtem Wasser anfeuchtet, nachdem man es zuvor in starke, weite und weitmündige Flaschen geschüttet hat. Nach einigen Minuten drückt man es mittelst einer Mörserkeule fester ein, füllt die Flaschen ganz an, tröpfelt noch etwas kohlensaures Wasser darauf, und läßt sie im kalten Keller leicht bedeckt stehen, worauf sie verstopft, verschlossen und zur Versendung bereit gehalten werden.

Gempt (Brandes's Archiv XI. 3. S. 355.) hat diesen Gegenstand einer nochmaligen Prüfung unterworfen, und Martius's Angabe vollkommen bestätigt gefunden, wobei sich zugleich ergab, daß das in durchaus gleichförmigen, schweren, derben Massen im Handel vorkommende Salz mit dem nach der vorigen preußischen Pharmakopöe bereiteten völlig übereinstimmt, daß es aber über 12 Proc. Ammoniak zu wenig enthalte, um als reines Carbonat betrachtet werden zu können, indem die Berechnung der Versuche nur 31,46 Proc. ergab (daß es die gefoderten 43,79 Proc. nicht enthalten konnte, geht aus dem Obigen hervor.) Eine andere Sorte kohlensauren Ammoniaks, die geprüft wurde, von geringerer Härte, deutlich abwechselnd weißere, gleichsam pulverige, und dann mehr feste etwas durchscheinende Lagen zeigend, war in sich von verschiedenem Ammoniakgehalt, nämlich die festeren Stücke zeigten 26,97, die pulverigen Stücke 23,76 Proc. Ammoniak.

Nach Ure besteht das Carbonat des Handels aus 30,5 Ammoniak, 54,5 Kohlensäure und 15 Wasser.

Das officinelle kohlensaure Ammoniak bildet ein völlig weißes, vollkommen trocknes Salz, das gemeiniglich in Massen vorkommt, die ein faserig

krystallinisches Gefüge haben und sehr hart sind, an der Luft aber effloresciren und zerfallen. Es ist, wie erwähnt, $(\text{NH}^3)^2\,\ddot{\text{C}}^3 + 2\dot{\text{H}} = 1483{,}217$, und enthält nach der Rechnung in 100 Th.: Ammoniak 28,92, Kohlensäure 55,91, Wasser 15,17. Bei nachlässiger Aufbewahrung verflüchtigt sich ein Theil Ammoniak, und es bleibt das zweifache Salz zurück. Ein solches Salz wird, als weniger Ammoniak enthaltend, eine geringere Menge Säure zu seiner Sättigung bedürfen, was auf pharmaceutische Zubereitungen von Einfluß ist. Das gewöhnliche kohlensaure Ammoniak zeigt einen sehr starken ammoniakalischen Geruch, der aber nichts unangenehmes Brenzliches besitzen darf. Erhitzt muß es sich vollständig verflüchtigen, ohne den geringsten Rückstand zu lassen; bleibt ein Rückstand, oder wird der Platinlöffel während der Verflüchtigung schwarz, so ist das Salz nicht rein. In Wasser muß es sich vollkommen auflösen und eine völlig farblose Auflösung geben, die mit Silberauflösung einen Niederschlag erzeugt, der in Salpetersäure vollkommen wieder auflöslich seyn muß, sonst enthält es Salmiak; salzsaures Kali und Natron bleiben schon bei dem Verflüchtigen zurück. Schwefelsaure Salze werden durch den Niederschlag angezeigt, welcher in der mit Salzsäure saturirten Ammoniaklösung durch Barytsolution hervorgebracht wird. Die mit Salpetersäure oder Essigsäure neutralisirte Auflösung darf durch Schwefelwasserstoffwasser und durch Blutlaugensalz keine Trübung, Fällung oder Färbung erleiden, sonst deutet dieses einen Metallgehalt an.

Das kohlensaure Ammoniak wird für sich selten in Pulverform verordnet, es geht aber in mehrere Präparate ein.

**Ammonium carbonicum pyro-oleosum. Brenzlich-öliges kohlensaures Ammoniak.

(Sal volatile Cornu Cervi. Flüchtiges Hirschhornsalz.)

Das brenzlich-ölige kohlensaure Ammoniak ist schon seit geraumer Zeit bekannt, als man nämlich die Producte der Verbrennung thierischer Körper einer genauen Untersuchung zu unterwerfen anfing. Man gewann es vorzugsweise durch die trockne Destillation des Hirschhorns, daher es den Namen flüchtiges Hirschhornsalz erhielt.

Am vortheilhaftesten wendet man zu der trocknen Destillation eine eiserne tubulirte Retorte an, welche man mit thierischen Theilen, als Hufen von Pferden, Kühen, Schafen, Hörner, Knochen u. s. w. bis zum vierten Theile anfüllt, und hierauf den Tubulus mit einem aus gestoßenen Schmelztiegelscherben oder Sand- und Bolus gefertigten Teige völlig luftdicht verschließt. Man mauert die Retorte in einen Reverberirofen und verbindet den Hals derselben mit einer schicklichen Vorlage ebenfalls luftdicht, doch muß für eine Oeffnung gesorgt werden, durch welche die während der Destillation erzeugten Gasarten entweichen können. Dies kann nun bei einer

tubulirten Vorlage leicht geschehen, wenn man in den Tubulus derselben den kürzeren Theil einer zweischenkligen Röhre kittet, deren anderer Theil in ein Gefäß mit Wasser, oder bei Bereitung im Großen noch besser unter den Rost des Feuerraums geleitet wird, indem die sich entwickelnden Gasarten dann verbrennen, und auf diese Weise zur Ersparung des Brennmaterials beitragen. In diesem Falle bedient man sich einer blechernen Röhre welche mit der Vorlage verbunden ist.

Man giebt im Anfange nur sehr mäßiges Feuer, das nur nach und nach etwas verstärkt wird. Es erscheint in der Vorlage ein weißer Anflug welcher bei seiner Vermehrung immer mehr ins Gelbe fällt. Zugleich geht eine wäßrige Flüssigkeit nebst einem braunen übelriechenden empyreumatischen Oele über. Es entbinden sich Gasarten, welche viel empyreumatischen Oel in Dunstform mit sich fortführen, und dadurch nicht nur den sehr ekelhaften Geruch, sondern auch einen beträchtlichen Verlust an Oel veranlassen. Größtentheils kann man dies verhindern, wenn man die gasförmigen Flüssigkeiten durch Wasser streichen läßt, in welchem das meiste Oel sich abkühlt, und in tropfbar flüssiger Form über dem Wasser schwimmt. Oft entweicht auch eine nicht unbeträchtliche Menge des Salzes in Dunstform welches auch von dem Wasser aufgenommen wird. Dieses erreicht man vollständig, wenn man das Gas durch drei Flaschen streichen läßt. Die Feuerung wird so lange fortgesetzt, bis die Vorlage warm wird, wo zuletzt das Feuer bis zum Glühen der Retorte verstärkt, und so lange damit fortgefahren wird, bis die von neuem erwärmte Vorlage bei diesem Feuersgrade sich wieder abkühlt. Jetzt ist die Destillation als beendigt anzusehen. Man läßt daher alles erkalten.

Die Flüssigkeit enthält kohlensaures Ammoniak mit empyreumatischen Oele verunreinigt (Liquor Ammonii pyro-oleosi), das Oel ist das Oleum animale foetidum. Das im obern Theile der Vorlage angeflogene Salz enthält noch zuviel empyreumatisches Oel beigemengt, und muß mit der doppelten Menge trocknem weißen Bolus, dessen Thonerde das Oel mechanisch bindet, zurückhält und nur den ätherischen Theil desselben entläßt, gemengt, und einer nochmaligen Sublimation im Sandbade unterworfen werden, wozu man sonst, doch weniger paßlich, das Salz mit gleichen Theilen Kreide zu mengen pflegte. Das jetzt gewonnene Sublimat wird in einem gut verstopften und mit Blase verbundenen Gefäße aufbewahrt. Der Rückstand in der Retorte von der ersten Destillation ist die thierische Kohle (Ebur ustum nigrum).

Die thierischen Substanzen sind aus denselben entfernten Bestandtheilen wie die vegetabilischen, zusammengesetzt, d. h. aus Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff, zu denen hier aber noch der Stickstoff kommt, ein Bestandtheil, welcher sich nur selten und gleichsam ausnahmsweise im Pflanzenreiche findet, wogegen er im Thierreiche einheimisch ist. Durch das Zusammentreten dieser Bestandtheile in verschiedenen Verhältnissen werden nun auch die verschiedenen Producte der trocknen Destillation gebildet, und da nun Am-

moniak, wie wir gesehen haben, aus Stickstoff und Wasserstoff besteht, so kann es auch nur da gebildet werden, wo Stickstoff zu den letzten Bestandtheilen des zerstörten Körpers gehört. Daher eignen sich nur thierische Substanzen zur Gewinnung des Ammoniaks, indem der Stickstoff in denjenigen vegetabilischen Stoffen, wo er sich findet, doch nur in geringer Menge vorhanden ist, so daß das etwa erzeugte Ammoniak in der zugleich mit erzeugten Essigsäure aufgelöst wird. Das Ammoniak ist demnach hier Product, nicht Educt, wie bei der Zerlegung des Salmiaks durch Kreide. Auch bildet sich bei der trocknen Destillation thierischer Stoffe aus dem Kohlenstoffe, Stickstoffe und Wasserstoffe bald mehr bald weniger Blausäure, welche sich in der ammoniakalischen Flüssigkeit findet.

Das flüchtige Hirschhornsalz sieht gelblichweiß aus, riecht und schmeckt unangenehm nach dem ätherisch-thierischen Oele; es löst sich in Wasser etwas schwieriger auf, als das reine kohlensaure Ammoniak. Gegen die Reagentien, mit denen man die Reinheit des Präparats prüft, verhält es sich wie das vorige.

Das hier gewonnene brenzlich-ölige kohlensaure Ammoniak ist von dem reinen kohlensauren Ammoniak nur durch den Gehalt an ätherischem brenzlichem thierischem Oele verschieden, dessen Gehalt jedoch etwas verschieden ausfallen kann. Man hat daher, um ein stets gleichförmiges Präparat zu erhalten, vorgeschlagen, 32 kohlensaures Ammoniak mit 1 Th. ätherischem thierischen Oele zu mischen, und das Ganze bei mäßigem Feuer zu sublimiren.

Man giebt dieses Salz in Pulver und Pillenform, auch wohl in Tropfen und Mixturen, wobei man sowohl Säuren als erdige und metallische Salze, die durch dasselbe zersetzt werden, zu vermeiden hat.

Ammonium muriaticum depuratum. Gereinigtes salzsaures Ammoniak.

(Sal Ammoniacum depuratum. Gereinigter Salmiak. Hydrochloras ammonicus depuratus. [Chloretum Ammonii.].)

Das rohe salzsaure Ammoniak werde in einer hinreichenden Menge warmen Wassers aufgelöst. Das Aufgelöste werde filtrirt, und verdampfe in einem gläsernen oder porzellanenen Gefäße über mäßigem Feuer. Dann werde es zur Krystallisation bei Seite gestellt, und diese Operation werde so lange wiederholt, als weiße Krystalle entstehen. Die gut getrockneten Krystalle werden aufbewahrt.

Man sehe darauf, daß sie nicht mit Zinn verunreinigt seyen, was durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser, und durch die

Auflösung des Präcipitats in schwefelwasserstoffiger Ammoniakflüssigkeit zu erkennen ist.

Die Auflösung des rohen sublimirten Salmiaks geschieht nicht allein, um die etwanigen mechanisch beigemengten Unreinigkeiten abzuscheiden, sondern auch, weil der Salmiak in kleinen Krystallen ausgeschieden sich viel bequemer zerreiben läßt, als der sublimirte, welcher einer gewissen bereits im ersten Theile S. 66. erwähnten Elasticität halber, vermöge welcher die Theilchen unter der Keule ausweichen, schwer zu pulvern ist. Man bringt zu diesem Zwecke in einer Schale von Porzellan oder Sanitätsgeschirr reines Wasser zum Sieden, trägt unter fleißigem Umrühren zerstoßenen Salmiak hinein, so lange als noch etwas aufgelöst wird. Die Auflösung wird dann heiß filtrirt, und zum Erkalten hingestellt, worauf der größte Theil des aufgelösten Salzes in Krystallen anschießt. Die davon abgegossene Lauge wird wieder zum Kochen erhitzt, abermals so viel Salmiak aufgelöst, als sich in der Hitze aufzulösen vermag, und wie vorhin verfahren. Die letzte Lauge raucht man zur Trockne ab, und hebt den Rückstand als unreinen Salmiak zur Bereitung der Aetzammoniakflüssigkeit auf.

Die Bestandtheile dieses Salzes, Ammoniak und Salzsäure, wurden erst gegen das Ende des 17. Jahrhunderts von Boyle entdeckt, der es aus Harngeist und Salzsäure zusammensetzen lehrte. Um die Zusammensetzung dieses Salzes nach Berzelius's Theorie verstehen zu können, ist Folgendes zu bemerken. Bei den Verbindungen des Ammoniaks mit den Wasserstoffsäuren finden wir, daß der Wasserstoff der Säure gerade hinreichend ist, um mit dem Ammoniak Ammonium zu bilden (siehe Ammonium carbonicum depuratum), und daß folglich ein solches Salz, ähnlich wie die aus wirklichen einfachen Metallen, aus dem zusammengesetzten Metalle Ammonium und einem Salzbilder besteht (siehe die Einleitung). Ein Volum gasförmige Chlorwasserstoffsäure z. B. verbindet sich mit 1 Volum Ammoniakgas zu einem neutralen Salze, dem Salmiak, welcher nach dieser Ansicht aus Chlor und Ammonium (d. h. dem aus Ammoniak und Wasserstoff zusammengesetzten Metall) besteht, und hiernach Chlorammonium genannt werden muß. Das Verhältniß zwischen dem Ammoniak und dem Wasserstoff der Chlorwasserstoffsäure ist von der Art, daß daraus Ammonium entsteht. Das Chlorwasserstoffgas enthält nämlich sein halbes Volum Wasserstoffgas, und das Ammoniakgas enthält $1\frac{1}{2}$mal sein Volum Wasserstoffgas, d. h. 3mal so viel als das saure Gas. Um aber Ammoniak in Ammonium umzubilden, muß ersteres den dritten Theil von dem Wasserstoffgase, welches es schon enthält, noch in sich aufnehmen, und dieser wird ihm gerade durch das Chlorwasserstoffgas dargereicht; das Ammoniak wird dadurch zu metallartigem Ammonium, welches sich nun mit dem Chlor von dem zersetzten Chlorwasserstoffgase zu Chlorammonium verbindet. Dadurch ist erklärlich, daß Ammoniak sich zwar mit Chlorwasserstoff, aber nicht mit Chlor, wenn nicht

eine Zersetzung vorhergegangen ist, vereinigt; eben so wenig, wie sich Kali mit Chlor vereinigt, wohl aber Kalium mit Chlor, und Kali mit Chlorwasserstoff. Kommt Ammoniak mit Chlor in Berührung, so wird ersteres zerlegt in Stickstoff und metallartiges Ammonium; ersteres bleibt gasförmig, letzteres bildet mit dem Chlor den Salmiak. Das Verhältniß der beiden Bestandtheile des Ammoniaks — Stickstoff und Wasserstoff — wird nämlich dahin umgeändert, daß der Gehalt an Wasserstoff um ein Drittel vermehrt (Ammonium), und eben dadurch der vorher gebunden gewesene Stickstoff frei wird. Dieses geht aus folgendem Versuche hervor: Leitet man Chlorgas in concentrirtes flüssiges Ammoniak, so entzündet sich jede in die Flüssigkeit eindringende Blase mit einem Knalle, jedoch ohne daß etwas davon umhergeworfen wird. Dieser Versuch ist gefahrlos, ob man gleich wegen des Knalles jeden Augenblick das Zerspringen des Gefäßes befürchten sollte. Ist die Ammoniakflüssigkeit verdünnt, so geschieht die Zerlegung weniger schnell, ohne Feuer und mit langsamer Entwickelung von Stickstoffgas, welches auf diese Weise in bedeutender Menge rein erhalten werden kann. Ein Theil Ammoniak giebt nämlich seinen Wasserstoff ab, um mit einem andern Theile Ammoniak Ammonium zu bilden, wobei Stickstoff frei wird.

Wir können nun die Zersetzung des Chlorammoniums oder Salmiaks durch Kalkerde, deren wir uns zur Bereitung des reinen und kohlensauren Ammoniaks bedienen, verstehen. Die Kalkerde ist nämlich ein oxydirter Körper, welcher sich nicht mit dem Chlor aus dem Chlorammonium verbinden kann, wenn er nicht zuvor zu Calcium reducirt wird. Der Wasserstoff aber, durch welchen das Ammoniak in Ammonium verwandelt worden war, ist genau hinreichend, um den Antheil Kalk zu Calcium (das metallische Radical der Kalkerde) zu reduciren, welcher zur Neutralisirung desjenigen Antheils Chlor, womit das Ammonium verbunden war, erfoderlich ist. Hierdurch entsteht nun Chlorcalcium, Ammoniak und Wasser. Wenn also die Kalkerde vom Ammonium zu Calcium reducirt wird, so verliert das Ammonium seine metallische Natur, und wird flüchtiges Alkali, aber nicht durch Oxydation einer metallischen Basis, wie bei dem Kali und Natron, sondern dadurch, daß $\frac{1}{4}$ seines Wasserstoffs, welches sich vom Ammonium trennt, durch den Sauerstoff der Kalkerde zu Wasser wird.

Der Salmiak krystallisirt in weißen, federartigen, biegsamen Krystallen und langen vierseitigen Pyramiden. Sein spec. Gew. ist 1,450. Er hat einen scharfen, stechenden, urinösen Geschmack, ist luftbeständig, läßt sich in der Hitze, ohne zu schmelzen und ohne zersetzt zu werden, sublimiren, löst sich in 2,72 kalten und in gleichen Theilen kochenden Wassers, in Weingeist sehr wenig auf. Auf glühende Kohlen gestreut theilt er der Flamme eine blaugrüne Farbe mit. Mit oxydirten Salzbasen zerlegt giebt er 16,78 Proc. Wasser. Kalium, Zink, Eisen entbinden daraus Ammoniakgas und Wasserstoffgas. Er wird aus gleichen Volumen chlorwasserstoffsaurem Gase und Ammoniakgas gebildet, die sich unter Wärmeentwickelung zu Salmiak

verdichten. Als salzsaures Salz betrachtet ist der Salmiak $NH^3 + ClH$ $= 669{,}603$, und besteht hiernach aus 32,03 Ammoniak und 67,97 Salzsäure; als Chlorammonium ist er $NH^4Cl = 669{,}603$, und besteht dann aus 33,82 Ammonium und 66,18 Chlor.

Der käufliche krystallisirte Salmiak ist nicht als rein zu betrachten, sondern häufig durch schwefelsaures Natron, von der Bereitung herrührend, (1. Th. S. 64.), verunreinigt, was bei dem sublimirten nicht eintreffen kann, daher dieser zum Auflösen und Krystallisiren anzuwenden ist. Ein guter Salmiak muß trocken und völlig neutral seyn, und eine vollkommen weiße Farbe haben. Ist er gefärbt, so deutet dies auf Beimischungen, hat er z. B. eine schwärzliche Farbe, so deutet dies auf einen Gehalt an Kohle oder empyreumatischem Oele. Er muß sich ohne allen Rückstand verflüchtigen, ohne dabei in Fluß zu kommen; der in Hüten vorkommende krystallisirte Salmiak hinterläßt oft 10 Proc. Kochsalz oder Glaubersalz oder beide. Der Rückstand wird in Wasser aufgelöst, und in dieser Auflösung zeigt der mit Silberauflösung entstandene käsige Niederschlag (Chlorsilber) Kochsalz oder salzsaure Talkerde, der durch salzsaure Barytauflösung erzeugte Niederschlag (Schwerspath) Glaubersalz oder Bittersalz an. Der Salmiak kann aber auch mit schwefelsaurem Ammoniak verunreinigt seyn und in diesem Falle wird sich der Salmiak völlig verflüchtigen, die Auflösung desselben würde aber doch durch Barytauflösung gefällt werden. Ist der Rückstand in Wasser gar nicht auflöslich und von rother Farbe, so deutet dies auf Eisen, welches vom Zerstoßen im eisernen Mörser herrühren kann; und in diesem Falle wird schon der Salmiak selbst eine mehr oder weniger gelbe Farbe haben, auch wird die Auflösung desselben durch Galläpfeltinctur eine schwärzliche Farbe erhalten. Sollte der Rückstand Kupfer seyn, etwa vom messingenen Mörser herrührend, so wird Ammoniak davon eine blaue Farbe annehmen, auch die Salmiakauflösung durch blausaures Eisenkali roth gefällt werden. Eine Verunreinigung mit Blei, die wohl nicht häufig vorkommen möchte, deren jedoch Meißner (Berl. Jahrb. XXIX. 1. S. 291.) erwähnt, indem er einen auf das Pfund 12 Gran betragenden Rückstand in weißen sehr kleinen Nadeln beim Auflösen des Salmiaks in Wasser als Chlorblei erkannte, wird durch Schwefelwasserstoffwasser entdeckt. War der Niederschlag braunes Schwefelzinn, so ist dieses in Hydrothionammoniak auflöslich.

Der Salmiak wird in der Medicin sowohl innerlich als äußerlich angewandt; beim innerlichen Gebrauche wird der stechende Geschmack desselben am besten durch Lakrizensaft oder Lakrizenholz versteckt. Dabei muß man sich hüten, ihn mit fixen Alkalien, Kalkwasser oder auch solchen alkalischen Salzen zusammenzubringen, die eine schwächere Säure als die Chlorwasserstoffsäure enthalten, als essigsaures, weinsaures Kali, aber auch nicht mit Schwefelsäure, Salpetersäure, Erd- und Mittelsalzen dieser Säuren, wie Alaun ꝛc. Aeußerlich ist der Salmiak in Wasser, Essig und Weingeist aufgelöst als ein sehr wirksames Mittel bei Contusionen und Quetschungen be-

währt. In den Gewerben wird der Salmiak beim Löthen und Verzinnen gebraucht, um die Oberfläche des Metalls gegen die Oxydation zu schützen, wozu jedoch auch der unreine Salmiak anwendbar ist.

Ammonium muriaticum ferruginosum s. martiatum.
Eisenhaltiges salzsaures Ammoniak.

(Flores Salis ammoniaci martiales. Eisenhaltige Salmiakblumen. Hydrochloras ammonicus cum Sesquichloreto Ferri. [Chloretum Ammonii cum Sesquichloreto Ferri].)

Nimm: gereinigtes salzsaures Ammoniak acht Unzen
oxydirte salzsaure Eisenauflösung anderthalb Unzen.

Löse sie auf in
einer hinreichenden Menge destillirten Wassers.

Das Filtrirte setze nach der Abdunstung zur Krystallisation bei Seite, und wiederhole diese Operation so lange als deutliche Krystalle erhalten werden. Sämmtliche pomeranzengelbe gesammelte und zerriebene Krystalle, die Feuchtigkeit aus der Luft anziehen, bewahre in einem gut verschlossenen Glase an einem dunkeln Orte auf.

Es sey in drei Theilen Wasser auflöslich, ohne eine zu große Menge Bodensatz zurückzulassen.

Dieses Arzneimittel wird zuerst von Basilius Valentinus in der letzten Hälfte des 15. Jahrhunderts angeführt. Später wurde es von mehren älterern Chemikern unter allerhand mystischen Namen angeführt, als: philosophische Säure, aroma Philosophorum, flos auri u. s. w. Die Bereitung dieses Mittels war außerordentlich kostspielig und umständlich, und blieb es bis auf die neuere Zeit, bis im Jahr 1787 Schiller ein Verfahren beschrieb, dieses Salz dadurch zu bereiten, daß 1 Theil Salmiak in Wasser gelöst mit $\frac{3}{4}$ einer mit Eisen gesättigten Salzsäure zur Trockne eingedickt wurde, da es früher immer durch Sublimation aus Blutstein oder Crocus martis adstringens mit Salmiak dargestellt wurde, wodurch man eine verschieden geschichtete Masse erhielt, die zu Pulver gerieben wurde. 1804 gab Roloff das Verfahren an, das Salz aus der wäßrigen Auflösung durch Krystallisation zu gewinnen, wodurch er ein stets gleiches Präparat darzustellen hoffte. Dieses Verfahren hat mit zweckmäßiger Abänderung unsere Pharmakopöe angenommen.

Das vorgeschriebene Verfahren ist einfach, und bedarf keiner weitern Erläuterung. Die Vorschrift zur Bereitung der oxydirten salzsauren Eisenauflösung findet man unter Liquor Ferri muriatici oxydati angegeben, und man hat nur darauf zu sehen, daß das Eisen in dieser Auflösung völlig oxydirt (doppelt Chloreisen) sey, weil sonst das Präparat nicht die gehörige Farbe zeigt. Nach dem Verdampfen schießt das Salz in schönen rubinrothen kubischen Krystallen au, die ihrer hohen Farbe ungeachtet kaum 2 Proc. Eisenchlorid enthalten, und in denen Salmiak und doppelt Chloreisen sich zu einer Doppelverbindung vereinigt haben, die aber nach dem Mengenverhältniß der beiden Salze verschieden ausfällt, nicht nach stöchiometrischen Verhältnissen zusammengesetzt, und überhaupt so lose ist, daß sie durch Umkrystallisiren völlig getrennt werden kann, so daß man dadurch reinen Salmiak erhält und der geringe Eisengehalt in der Auflösung zurückbleibt. Berzelius ist daher geneigt, dieses Salz weniger für ein wirkliches Doppelsalz, als für eine gleichzeitige Krystallisation beider Salze zu halten.

Der eisenhaltige Salmiak bildet ein Pulver von orangengelber Farbe, welches safranartig riecht, stechend und zusammenziehend schmeckt, aus der Luft leicht Feuchtigkeit anzieht, und sich in Wasser beinahe vollständig auflöst. Bleibt ein Rückstand, so enthielt die Eisenauflösung einfach Chloreisen, Eisenchlorür (salzsaures Eisenoxydul), welches sich bei der Berührung mit der Luft während des Abdampfens zersetzte, und nun bei der Auflösung des Salzes ein basisches Salz zurückläßt. Aber auch aus der Eisenchloridauflösung kann sich ein basisches Salz gebildet haben, wenn bei der Verdampfung eine zu starke Hitze angewendet worden war, wobei sich Chlorwasserstoffsäure verflüchtigte. Ferner erleidet dieses Präparat eine Veränderung durch das Sonnenlicht, es wird heller, eben so, wie wir es an den Spiritus sulphurico-aethereus ferruginosus sehen. Andrerseits muß aber das Präparat nicht freie Chlorwasserstoffsäure enthalten, welche mit einem mit Aetzammoniak befeuchteten Glasstabe beim Darüberhalten weiße Dämpfe (Salmiak) bildet. Mit Aetzammoniak muß es einen hinlänglichen rothbraunen Niederschlag geben. Sollte unreines kupferhaltiges Eisen zur Bereitung der Eisenauflösung angewendet worden seyn, so wird ein in die Auflösung hineingestellter blanker Eisenstab in kurzer Zeit sich mit Kupfer überziehen.

Da dieses Präparat aus der Luft Feuchtigkeit anzieht, so läßt es sich nicht gut in Pulver oder Pillenform verordnen, wogegen es in der Auflösung sich am besten geben läßt, wobei aber alle abstringirende Mittel, die das Eisen niederschlagen, und alle bei Ammonium muriaticum depuratum erwähnten Substanzen, die den Salmiak zersetzen würden, vermieden werden müssen.

Aqua Amygdalarum amararum. Bittermandelwasser.

Nimm: bittere Mandeln zwei Pfund.

Zu den gut zerstoßenen und durch ein Sieb durchgeschlagenen gieße allmälig unter dem Reiben hinzu

Brunnenwasser zehn Pfund,

höchst rectificirten Weingeist vier Unzen.

Lasse sie in einem gut verschlossenen Gefäße zwölf Stunden hindurch stehen. Dann werden sie in eine Destillirblase geschüttet und zwei Pfund abdestillirt. Dieses trübe, mit der giftigen Blausäure sehr angeschwängerte Wasser bewahre in gut verschlossenen Flaschen vorsichtig auf.

Vier Unzen müssen, nach Hinzumischung einer hinreichenden Menge von Aetzkalilauge, dann von salzsaurer oxydirter Eisenauflösung, und endlich von Salzsäure, fünf Gran blausaures Eisen geben.

Die Destillation der Wässer geschieht im Allgemeinen in den bekannten Destillirblasen. Die Blase ist von Kupfer, muß aber stets inwendig gut verzinnt seyn. Der Helm ist am besten von reinem englischen Zinn, weil durch die flüchtigen Theile, die aus den Pflanzen mit den Wasserdämpfen zugleich mit hinübergeführt werden, eine Verunreinigung der Wässer mit Kupfer herbeigeführt werden kann. Zu vielen Destillationen ist ein zinnerner Helm und dergleichen Kühlröhre unerläßlich, daher wenigstens eine mit solcher Vorrichtung versehene Blase vorhanden seyn muß. Der Kühlapparat ist gewöhnlich ein Kühlfaß, doch kann die Abkühlung der Dämpfe auch durch andere Vorrichtungen bewirkt werden, von denen vorzüglich Temlichs Refrigerator Erwähnung verdient. (Buchn. Repert. XXIV. S. 432. und XXVI. S. 456. Vergl. hierüber ferner: Schrader's Apparat in Trommsd. N. J. I. 1. S. 266.; Pleischl in Buchn. Repert. XIV. S. 26.).

Beim Destilliren wird die Blase, die nicht nur selbst gehörig rein seyn, sondern deren Helm und Kühlröhre auch vor dem jedesmaligen Gebrauche nochmals ausgespühlt werden muß, aus den bei Aqua destillata anzuführenden Gründen, nicht über $\frac{2}{3}$ angefüllt, damit die kochende Flüssigkeit nicht übersteige, sie muß jedoch auch so viel Wasser enthalten, daß, nachdem die verlangte Menge abgezogen worden ist, doch noch hinlängliche Flüssigkeit bleibe, damit nicht die Masse anbrenne, und das Destillat einen empyreumatischen Geruch erhalte. Man sucht die Flüssigkeit möglichst bald zum gelinden Aufkochen zu bringen, dämpft dann aber sogleich etwas das Feuer, um das Uebersteigen zu verhüten. Das Feuer wird jetzt mäßig und gleichförmig unterhalten, so daß die Flüssigkeit beständig kocht, und das Destillat in einem dünnen Strahle abfließt. Der Kühlapparat muß aber vollkommen im Stande seyn, die Dämpfe zu verdichten, und zugleich so abzukühlen, daß das Destillat nicht warm gehe. Wenn nämlich die Dämpfe

nicht vollständig im Kühlapparat erkalten, sondern noch warm in die Vorlage gelangen, welches auch bei sonst gutem Kühlapparat durch zu sehr übereilte Destillation bewirkt wird, so verderben die destillirten Wässer leicht, werden bald zähe und verlieren den Geruch. Besteht der Kühlapparat in einem Kühlfasse, und erlaubt es die Oertlichkeit, so kann man das Wasser in dem Kühlfasse stets kalt dadurch erhalten, daß man aus einem hochgestellten Behälter kaltes Wasser durch ein Rohr auf den Boden des Kühlfasses leitet, während das leichtere warme Wasser oben abgeleitet wird. Wo diese Vorrichtung nicht anzubringen ist, muß man das warme Wasser aus dem obern Theile des Kühlfasses fleißig ablassen, und kaltes hinzutragen. Wenn das destillirte Wasser ätherisches Oel enthält, so muß dieses gehörig abgesondert, und dann das Wasser durch ein reines weißes Colatorium geseihet werden. Ist das destillirte Wasser in mehreren Flaschen vertheilt, so muß es vor dem Aufbewahren gemischt werden.

Die Substanzen, welche zur Bereitung der destillirten Wässer dienen sollen, müssen von untadelhafter Beschaffenheit seyn, auch vorher zerschnitten oder zerstoßen werden; wenn sie von sehr harter Beschaffenheit sind, so ist eine der Destillation vorhergehende Maceration erfoderlich, die auch durch andere Rücksichten geboten werden kann.

Die frisch destillirten Wässer haben häufig einen unangenehmen Geruch, der sich beim Aufbewahren in nur mit Papier verbundenen Kannen oder Flaschen im kühlen Keller sehr verbessert und auch stärker wird. Werden sie in recht fest verstopften Flaschen aufbewahrt, so verderben die Wässer, wie die Erfahrung gelehrt hat, nur um so früher. Doch darf dies Aufbewahren nicht leicht über ein Jahr gehen, weil die destillirten Wässer zu lange aufbewahrt verderben. Licht, Luft und Wärme befördern dieses Verderben sehr, daher in den Apotheken selbst nur kleine, dem Verbrauche angemessene Quantitäten gehalten werden müssen. Mehrere Wässer, wie Lindenblüth-, Lilien-, Löffelkrautwasser u. s. w. halten sich bei aller Sorgfal im Aufbewahren doch nur kurze Zeit, und können darum nie lange vorräthig gehalten werden; bei andern, wie beim Rosenwasser, wird der Geruc mit der Länge der Zeit bis auf einen gewissen Punkt angenehmer.

Um das baldige Verderben der destillirten Wässer möglichst zu verhüten welches vorzüglich durch die bei der Destillation mit übergerissenen schleimigen Theile eingeleitet und befördert wird, hat man solche Vorrichtunge vorgeschlagen und ausgeführt, in welchen die auszuziehenden Substanze nicht mit dem Wasser selbst in Berührung kommen, sondern nur von de Dämpfen des kochenden Wassers durchdrungen werden, welche durch di nachfolgenden verdrängt mit den flüchtigen Theilchen der der Destillatio unterworfenen Substanzen beladen in den Helm sich erheben und übergeher Dieser Zweck kann nun dadurch erreicht werden, daß man in dem obere Theile der Blase auf einem angebrachten Ringe ein fein durchlöchertes metallenes Sieb ruhen läßt, welches zur Aufnahme der auszuziehenden Substanzen bestimmt ist, oder man leitet die heißen Wasserdämpfe in ein zwe

tes mit dieser Vorrichtung, wie die Blase mit einem Helme versehenes Gefäß von Holz, und dieser zweite Helm wird erst mit dem Kühlfasse in Verbindung gesetzt. (Voget in Brandes's Archiv XXI. S. 42.; vergl. auch Firnhaber und Büchner in Brandes's Archiv VII. S. 98. und 284.)

Man hat aber auch große Kochapparate eingerichtet, bei denen die Benutzung der Wasserdämpfe zu vielen gleichzeitigen Operationen ausgeführt worden ist, daß sie nämlich zur Bereitung der Infusionen und Decocte, zur Abdampfung der Extracte und Salzlösungen, zur Bereitung der destillirten Wässer dienen, und wobei das einfache destillirte Wasser in hinreichender Menge als Nebenproduct gewonnen wird. Ein solcher Apparat ist der von Zeise angegebene (Beiträge zur Nutzanwendung der Wasserdämpfe 1826.). Als besonders brauchbar hat sich aber der von Beindorff in Frankfurt am Main angegebene Koch- und Destillirapparat erwiesen, wovon eine Beschreibung und Abbildung sich findet in Geiger's Magazin XI. 1825. S. 174. u. 291. und XIV. 1826. S. 390. Vergl. auch Brandes's Archiv XIV. S. 241. Zweckmäßige Veränderungen und Verbesserungen dieses Apparats von Eulenberg und Dr. R. Brandes findet man noch in den sehr lesenswerthen Abhandlungen angegeben in Brandes's Archiv. XVI. S. 69.; XXI. S. 140. u. 152. Vorzüglich empfehlenswerth scheint der von Dyck (Buchn. Repert. XXIX. S. 94.) ausgeführte und beschriebene Apparat zu seyn.

Die Güte der destillirten Wässer besteht im Allgemeinen darin, daß sie farblos, dünnflüssig und nicht durch herumschwimmende Fäden und Flocken getrübt sind, daß sie den Geruch und Geschmack der Substanzen, aus denen sie bereitet sind, in hohem Grade und rein besitzen, da sie eigentlich als Lösungen ätherischer Oele und flüchtiger Stoffe in Wasser oder wäßrigem Weingeiste zu betrachten sind, und daß sie nicht brenzlich riechen. Werden sie wiederholt über eine frische Menge derselben Substanz abgezogen, um sie noch mehr mit dem destillirbaren Stoffe dieser Substanz zu beladen, so wird diese Operation das Cohobiren, die Producte selbst werden cohobirte Wässer (Aquae cohobatae) genannt.

Zur Bereitung des Bittermandelwassers werden zwei Pfund bittere Mandeln zerstoßen und durch ein Sieb geschlagen. Ohne Nachtheil kann von diesen das fette Oel kalt abgepreßt werden, denn dieses kalt gepreßte Oel nimmt auch nicht eine Spur des in den bittern Mandeln enthaltenen ätherischen blausäurehaltigen Oels in sich auf, sondern dieses bleibt unverkürzt bei den übrigen Bestandtheilen der Mandeln zurück, nur muß durchaus alle Wärme bei dem Abpressen vermieden werden, in welchem Falle nämlich ein blausäurehaltiges fettes Oel erhalten würde. Die jetzt rückständige Mandelmasse wird mit der vorgeschriebenen Quantität Wasser und Weingeist in kleinen Zusätzen zerrieben, gemischt, und dann in einem gut verschlossenen Gefäße 12 Stunden hindurch stehen gelassen, wodurch die Flüssigkeit Zeit erhält, recht auflösend auf die Mandelsubstanz einzuwirken.

Hierauf werden aus der gut verklebten Destillirblase zwei Pfund Flüssigkeit abgezogen. Zuerst gehen die weingeistigen Theile mit dem ätherischen Oele der bittern Mandeln reich beladen, aber klar über; die nachfolgende wäßrige Flüssigkeit, gleichfalls mit ätherischem Oele beladen, verdünnt allmälig den zuerst übergegangenen Weingeist, so daß dieser nun nicht mehr alles ätherische Oel aufgelöst erhalten kann, daher wird denn das Destillat trübe, welches ohne den Gehalt an Weingeist die Menge des ätherischen Oels gar nicht erhalten könnte, sondern einen Theil desselben ausscheiden lassen würde.

Daß ätherische Oel der bittern Mandeln enthält Blausäure, und diese ist als der vorzüglich wirksame Bestandtheil desselben, und demnach auch des destillirten Wassers, anzusehen, wenn gleich auch das ätherische Oel als solches nicht unberücksichtigt bleiben darf, wodurch sich diese beiden Präparate von der reinen Blausäure unterscheiden. Da jedoch die Blausäure ohne Bedenken als der vorzüglich wirksame Bestandtheil dieser Zubereitungen angesehen werden muß, so wird auch bei einer Prüfung auf die Güte des destillirten Wassers besonders der Gehalt an Blausäure zu berücksichtigen seyn, deren Menge durch die Menge des erzeugten Berlinerblaus bestimmt und angegeben wird, auf die bei Acidum hydrocyanicum erörterte Weise. Um jeder möglichen Verschiedenheit dieses Wassers, von einer etwa verschiedenen Beschaffenheit der bittern Mandeln herrührend, zu begegnen, hatte Schrader (Berl. Jahrb. XXII. S. 117.) vorgeschlagen, es aus dem ätherischen Oele der bittern Mandeln in dem Verhältnisse von einer Drachme auf anderthalb Unzen Alkohol und sechzehn und eine halbe Unze destillirtes Wasser zu mischen, und als Aqua hydrocyanica vegetabilis aufzubewahren.

Das Bittermandelwasser sieht etwas milchig aus, hat den bekannten Geruch der Blausäure in hohem Grade, und erfodert sowohl bei der Aufbewahrung als bei der Anwendung wegen der giftigen Blausäure Vorsicht.

Aqua aromatica. Gewürzhaftes Wasser.

Nimm: Salbeikraut acht Unzen,
Rosmarinkraut,
Pfeffermünzkraut,
Lavendelblumen, von jedem vier Unzen,
Fenchelsaamen,
Zimmtcassia, von jedem zwei Unzen.

Nachdem diese zerschnitten und zerstoßen worden, werden aufgegossen

rectificirter Weingeist sechs Pfund,
Brunnenwasser zwanzig Pfund.

Macerire es vier und zwanzig Stunden hindurch, und ziehe durch

Destillation zwölf Pfund ab. Bewahre es in gut verstopften Gefäßen auf.

Es sey trübe, von starkem gewürzhaftem Geruche.

Dieses destillirte Wasser ersetzt die Aqua cephalica, Aqua s. Balsamum Embryonum, Kinderbalsam, Mutterkaffee. Es sieht milchig aus, und hat einen starken gewürzhaften Geruch und Geschmack. In früherer Zeit ist es sehr häufig von den Frauen zur Zeit der Schwangerschaft innerlich genommen worden, jetzt wird es mehr zum Waschen des Leibes angewandt, ist jedoch überhaupt ziemlich außer Gebrauch gekommen.

Aqua Asae foetidae. Stinkasandwasser.

Nimm: Stinkasand drei Drachmen,
gieße
eine hinreichende Menge Brunnenwasser
auf, und laß bei der Destillation sechs Unzen übergehen.

Es sey trübe.

Es enthält das Aetherische des Stinkasands, welches ihm das trübe milchige Aussehn ertheilt.

Aqua Asae foetidae composita. Zusammengesetztes Stinkasandwasser.

(Loco Aquae foetidae Pragensis. Statt des Prager stinkenden Wassers.)

Nimm: Stinkasand,
Angelicawurzel,
Kalmuswurzel, von jedem drei Drachmen.
Nachdem sie zerschnitten worden, gieße auf
Brunnenwasser eine hinreichende Menge
höchstrectificirten Weingeist drei Drachmen.
Durch Destillation ziehe sechs Unzen über. Bewahre es in gut verstopften Gefäßen.

Es ist trübe, wenigstens im Anfange.

Das eigentliche prager Stinkwasser wurde nach einer in der sächsischen Pharmakopöe enthaltenen, mit der hier bald bei Aqua foetida antihysterica folgenden beinahe übereinstimmenden, bei weitem kostspieligeren und zusammengesetzteren Vorschrift bereitet, nach welcher Galbanum, Stinkasand, russisches Bibergeil, Valeriana, Myrrhe, Campher, Galgant, Cubeben, Cascarille, Zimmtcassiablumen, Fliederblumen, Rosmarinblumen, Kamillen,

Krausemünze, Raute, Schafgarbe, der Destillation mit Wasser unterworfen wurden; indessen wird sich diese kostspielige Vorschrift wohl durch die in der Pharmakopöe gegebene ersetzen lassen. Die Wirksamkeit desselben wird durch den Gehalt an ätherischem Oele von den angewandten Substanzen bedingt.

Aqua Calcariae. Kalkwasser.

(Aqua Calcis.)

Nimm: frisch gebrannten Kalk ein Pfund.
Allmälig gieße darauf
gemeines Wasser dreißig Pfund.
Nach beendigtem Aufkochen werde das überstehende Wasser klar abgegossen, und in gehörig verstopften Flaschen aufbewahrt.

Es sey klar, nicht mit abgesetzter kohlensaurer Kalkerde.

Die Anfertigung des Kalkwassers geschieht am besten dadurch, daß man auf frisch gebrannten Kalk kaltes Wasser allmälig aufgießt, so daß er sich in Kalkhydrat umändert, welches man dann mit vielem Wasser übergießt und stehen läßt. Heißes Wasser ist zu vermeiden, weil der Kalk die Eigenschaft hat, sich in größerer Menge in kaltem Wasser aufzulösen, als in heißem. 1 Th. Kalkhydrat löst sich nämlich bei gewöhnlicher Temperatur in 6 — 700 Theilen Wasser auf, von heißem Wasser erfodert es aber 12 — 1300 Theile, daher trübt sich auch kalt bereitetes Kalkwasser beim Aufkochen. Nachdem das Wasser ungefähr 48 Stunden lang mit dem Kalke in Berührung gewesen ist, gießt man es klar ab und verwahrt es in gut verstopften Flaschen. Man kann es jedoch auch, um es immer so stark wie möglich zu haben, in den Flaschen auf etwas Kalkhydrat stehen lassen, und beim jedesmaligen Gebrauche das klare Wasser von oben mit einem Heber abnehmen. Man muß aber zur Bereitung des Kalkwassers nicht Brunnenwasser, sondern Regen- oder Flußwasser anwenden.

Das Kalkwasser ist vollkommen klar und durchsichtig, es hat einen schrumpfenden, schwach alkalischen Geschmack, bräunt das Kurkumepapier bedeutend, und überzieht sich an der Luft mit einer Haut von kohlensaurer Kalkerde, die späterhin zu Boden sinkt, worauf sich eine neue bildet, welches so lange fortgeht, bis die Kohlensäure aus der Luft den ganzen Kalkgehalt des Wassers niedergeschlagen hat. Wird kohlensaures Gas in das Kalkwasser gebracht, so trübt es sich sogleich stark, und eben aus demselben Grunde wird es auch durch kohlensaure Alkalien stark gefällt, welches also Proben von der guten Beschaffenheit des Kalkwassers sind. Kocht man das Kalkwasser in einer Retorte zur Hälfte ein, und läßt es mit Ausschluß der Luft langsam erkalten, so schießt das Kalkhydrat daraus in kleinen nadelförmigen Krystallen an. Wenn man das Kalkwasser unter der Glocke der Luftpumpe abdunstet, so krystallisirt das Kalkhydrat, wie Gay-Lussac

gefunden hat, in regelmäßigen sechsseitigen Prismen, die aus 1 At. Kalk und 1 At. Wasser, oder dem Gewichte nach aus 76 Kalk und 24 Wasser bestehen. Das Kalkhydrat ist $Ca\dot{H}$ = 468,498.

Die Güte des Kalkwassers wird an den oben angeführten Eigenschaften, und an dem reichlichen rothgelben Niederschlage erkannt, den es in der Auflösung des ätzenden Quecksilbersublimats erzeugt.

Das Kalkwasser wird innerlich und äußerlich für sich gebraucht, indem es nicht leicht eine Beimischung verträgt; mit den fetten Oelen bildet es Liniment, mit dem Quecksilbersublimat die Aqua phagedaenica. Das Kalkwasser ist ein Reagens auf Arsenik, auf Kohlensäure, Phosphorsäure und Quecksilbersublimat. Auf verschiedene Metalloxyde, vorzüglich auch die von Blei und Quecksilber, wirkt es auflösend. (Bleisaurer Kalk u. s. w.).

Aqua Cerasorum. Kirschwasser.

Nimm: getrocknete, zugleich mit den Kernen zerstoßene, saure Kirschen drei Pfund,
Brunnenwasser soviel als genug.
Durch Destilliren ziehe vier und zwanzig Pfund über.
Es rieche nicht zu stark nach bittern Mandeln.

Anmerkung. Niemals darf ein aus bittern Mandeln oder andern Vegetabilien, welche die Blausäure in größerer Menge enthalten, bereitetes Wasser untergeschoben werden.

Das officinelle Kirschwasser wurde häufig aus bittern Mandeln destillirt, wobei man sich des von Trommsdorff angegebenen Verhältnisses bediente, nämlich auf ein Pfund Mandeln zwölf Quart Wasser. Wenn nun auch in den bittern Mandeln wie in den Kirschkernen ein und dasselbe Princip, nämlich die Blausäure, waltet, so ist es doch wichtig darauf zu halten, daß von demselben eine stets gleiche Menge, nicht weniger, nicht mehr, in dem Wasser enthalten sey, es muß also nach der hier gegebenen, leicht ausführbaren Vorschrift in allen Apotheken bereitet werden. Bei Verordnungen muß auf den Blausäuregehalt dieses Wassers Rücksicht genommen werden, bei Kindern hat es bisweilen Convulsionen hervorgebracht.

Aqua Cerasorum amygdalata. Mandelhaltiges Kirschwasser.

Nimm: getrocknete zugleich mit den Kernen zerstoßene saure Kirschen,
zerstoßene bittere Mandeln, von jedem ein Pfund.
Brunnenwasser, so viel als genug ist.

Durch Destilliren ziehe vier und zwanzig Pfund ab.

Dieses Wasser weicht durch einen größeren Gehalt an Blausäure, und durch den Gehalt an dem ätherischen Oele der bittern Mandeln von dem vorigen ab, und erfodert bei der Anwendung schon etwas mehr Vorsicht.

Aqua Chamomillae. Kamillenwasser.

Nimm: gemeine Kamillenblumen zwei Pfund,
Brunnenwasser dreißig Pfund.
Laß zwanzig Pfund überdestilliren.
Es sey klar.

Auf dieselbe Weise werde bereitet:

Aqua Sambuci. Fliederwasser.

Welches eben so klar seyn muß.

Das Fliederwasser ist wegen der, besonders bei heftiger Destillation, mit übergeführten Schleimtheile leicht dem Schleimigwerden und Verderben unterworfen. Um diesem zu begegnen, sind verschiedene Vorschläge gethan, als die Blumen 3 bis 4 Tage vor der Destillation mit milchwarmen Wasser in einem Topfe anzubrühen, in einer Temperatur von 18° R. stehen zu lassen, und sobald sie in Gährung treten wollen, wodurch der Schleim zerstört wird, zu destilliren, oder die Hollunderblumen einzusalzen. Man wird aber auch den Zweck erreichen durch eine vorsichtige Destillation bei gelindem Feuer und sorgfältigem Abkühlen, noch mehr aber, wenn man die Fliederblumen nicht selbst mit dem Wasser in Berührung bringt, sondern nur die Dämpfe des siedenden Wassers hindurchstreichen läßt, was dadurch bewirkt werden kann, daß man bei der gewöhnlichen Destillirblase die Blumen in eine über die Oeffnung der Blase gespannte und sackförmig vertiefte Leinwand legt. Das Destillat muß in nicht zu fest verstopften Gefäßen im Keller aufbewahrt werden.

Gleitsmann (Kastn. Archiv VIII. S. 224.) bemerkte, daß Hollunderblüthwasser von Quecksilbersublimat getrübt wurde, und aus den deshalb weiter angestellten Versuchen ergab sich, daß in dem Hollunderblüthwasser Ammoniak enthalten war.

Aqua Cinnamomi simplex. Einfaches Zimmtwasser.

Nimm: zerstoßene Zimmtcassia ein Pfund,
Brunnenwasser, so viel als hinreichend ist.
Bei der Destillation werden zehn Pfund übergezogen.
Es sey nach einiger Zeit klar.

Frisch bereitetes Zimmtwasser ist gewöhnlich etwas milchig, von starkem, süßem, etwas brennendem Zimmtgeruche und Geschmacke, mit der Zeit setzt sich etwas von dem schweren Oele zu Boden, das Wasser wird klarer, aber auch schwächer an Geruche und Geschmacke. Es ist ein sehr angenehmes destillirtes Wasser.

Stockmann (Trommsd. N. J. 1827. XIV. 1. S. 237.) bemerkte in dem Zimmtwasser die Bildung von Benzoësäure, wobei der Zimmtgeruch sich immer mehr verminderte, und das Wasser sauer wurde (vergl. 1. Th. S. 243.) Dieser Gehalt an Benzoësäure in dem Zimmtwasser kann bisweilen Zersetzungen herbeiführen, z. B. wenn Quecksilbersublimat in Zimmtwasser aufgelöst wird, so erzeugt sich ein flockiger verhältnißmäßig bedeutender Niederschlag, der, wie schon Art und Form der Absonderung deutlich zu beweisen scheinen, benzoësaures Quecksilberoxyd ist. Ein solcher Niederschlag kann Nachtheil herbeiführen.

Ein Zimmtwasser, welches aus den Zimmtblüthen (Flores Cassiae) destillirt wäre, ist im Geruche und Geschmacke stärker und brennender, und bei weitem nicht so angenehm (1. Th. S. 244.)

Aqua Cinnamomi vinosa. Weiniges Zimmtwasser.

Nimm: zerstoßene Zimmtcassia ein Pfund,
rectificirten Weingeist zwei Pfund
Brunnenwasser so viel als genug.

Es werden neun Pfund abdestillirt, welche gut aufbewahrt werden.

Es ist trübe, mit der Zeit klar.

Dieses Wasser unterscheidet sich vom vorigen durch einen bedeutenden Weingeistgehalt, so daß in jeder Unze desselben 1 $\frac{7}{9}$ Drachmen, also beinahe 2 Drachmen Weingeist enthalten sind. Auch ist das Verhältniß der Zimmtcassia etwas größer, da hier von einem Pfunde Cassia nur neun, dort zehn Pfund Wasser abgezogen werden, so daß es also auch etwas stärker an ätherischem Oele ist, welches hier durch den Weingeist besser in Auflösung erhalten werden kann.

Aqua Citri. Citronenwasser.

Nimm: Frisches Gelbes von Citronen ein Pfund,
Brunnenwasser so viel als genug.

Durch Destillation werden zwölf Pfund übergezogen.

Es sey klar.

** Aqua Cochleariae. Löffelkrautwasser.

Nimm: frisch zerstoßenes Löffelkraut zwei Pfund,
Brunnenwasser so viel als genug.
Durch Destillation werden zehn Pfund abgezogen.

Dieses Wasser hat einen scharfen Geruch und Geschmack, von dem flüchtigen, scharfen und schweren Löffelkraute (1. Th. S. 362.) herrührend. Der Dunst erregt Thränen der Augen, und auf der Haut bewirkt es Röthe und Entzündung. Dieses Wasser ist aber sehr dem Verderben unterworfen, und da es nur aus dem frischen Kraute bereitet werden kann, so wird es auch nur während eines kleinen Theiles des Jahres angewendet werden können, wenn man nicht das nicht unähnliche Wasser, über zwei Pfund Meerrettig zehn Pfund abgezogen, substituiren will.

* Aqua coerulea. Blaues Wasser.

Nimm: Kalkwasser ein halbes Pfund,
Destillirtes Wasser vier Pfund.
Mische und setze hinzu:
gereinigtes salzsaures Ammoniak zwei Drachmen,
Kupferfeile eine Drachme.
Laß es zwölf Stunden hindurch stehen. Dann filtrire.
Es sey von blauer Farbe und klar.

Das Blauwasser wurde nach sehr verschiedenen Vorschriften bereitet; so wurde krystallisirtes essigsaures Kupferoxyd mit Aetzammoniak zersetzt, und durch mehr zugesetztes Ammoniak das ausgeschiedene Kupferoxyd aufgelöst; man ließ eine Auflösung von Salmiak in Kalkwasser in einem kupfernen Kessel so lange stehen, bis sie sich blau gefärbt hatte u. s. w. Die hier ertheilte Vorschrift giebt ein mehr gleichförmiges Präparat, wenn das Kalkwasser von der gehörigen Stärke ist. Dieses wirkt nämlich auf den Salmiak zersetzend ein (vergl. Ammonium muriaticum depuratum), und das frei gewordene Ammoniak löst nun Kupfer auf, und die blaue Farbe dieser Auflösung theilt der ganzen Mischung diese Farbe mit. Es ist einleuchtend, daß, sowie durch sorgloses Aufbewahren oder durch öfteres Oeffnen der Flasche das Ammoniak Gelegenheit findet zu entweichen, auch das Kupferoxyd in Form des Hydrats sich ausscheidet, und das Wasser seine blaue Farbe verliert; durch einen vorsichtigen Zusatz von Aetzammoniak wird das ausgeschiedene Kupferoxydhydrat wieder aufgelöst und dem Wasser die blaue Farbe wiedergegeben werden. Es wird nur äußerlich angewandt.

Aqua destillata. Destillirtes Wasser.

Nimm: Brunnenwasser drei Theile.

Es werden zwei Theile abdestillirt, mit Verwerfung des zuerst übergehenden kleinen Theiles.

Ehe man das Wasser der Destillation zur Bereitung des destillirten Wassers unterwirft, ist es nicht unzweckmäßig, dasselbe erst aufzukochen, um das in dem Wasser enthaltene kohlensaure Gas zu verjagen. Bleibt dieses nämlich in dem Wasser, so enthält das zuerst übergehende Destillat viel kohlensaures Gas, auch wohl mit demselben mit übergerissene Kalktheilchen. Nimmt man Flußwasser, so ist diese Verunreinigung weniger zu besorgen. Auch enthält das gewöhnliche Brunnenwasser fast immer etwas salzsaure Talkerde, und man muß, um die Salzsäure fest zurückzuhalten, dem Wasser etwas Pottasche zusetzen, weil ohne diese das Wasser salzsäurehaltig wird, so daß viele Chemiker, die diese Vorsicht versäumten, geglaubt haben, man könne durch Destillation kein von dieser Säure vollkommen freies Wasser erhalten. Man pflegt das übergehende Wasser so lange wegzuschütten, bis es sich mit dem Bleiessig ohne Trübung mischen läßt; dann erst wird es zum Gebrauch aufgefangen.

Man bereitet das destillirte Wasser in den gewöhnlichen großen Destillirgeräthen mit kupfernem Helme und dergleichen Kühlröhre, in welchen auch die Rectification des Weingeistes vorgenommen wird. Hierdurch kann aber eine Verunreinigung des destillirten Wassers herbeigeführt werden. Bleibt nämlich etwas vom Weingeiste in der Kühlröhre zurück, so wird sich derselbe beim Zutritt der Luft säuern, es entsteht Essigsäure, und durch die auflösende Wirkung derselben auf das Kupfer essigsaures Kupferoxyd, welches von dem durchrinnenden destillirten Wasser aufgelöst wird, und dieses nun kupferhaltig macht. Daher wird ein solches destillirtes Wasser blau, wenn es nach einer gelinden Abdunstung mit Ammoniak gemischt wird, auch bekömmt es beim Mengen mit Schwefelwasserstoffwasser eine bräunliche Farbe. Dies kann von einer durch andere reagirende Mittel nicht zu entdeckenden geringen Menge Kupfer herrühren. Außer diesem Kupfergehalt kann aber das Wasser auch noch unzersetzten Weingeist enthalten, der sich dann allmälig zerlegt, und wovon nach einigen Wochen das Wasser trübe wird, und einen schlammigen Bodensatz absetzt. Zu ganz genauen chemischen Versuchen muß das Wasser in Metallgefäßen destillirt und in einer zinnernen Kühlröhre verdichtet werden. Die Kühlgeräthschaft muß entweder von reinem Zinn oder von stark verzinntem Kupfer seyn. Sie darf keine Löthung von Zinn oder Blei haben, weil sonst das Wasser immer zinn- oder bleihaltig wird. Glasgefäße eignen sich hierzu weniger gut, weil das Glas in dem Retortenhalse, wo sich die Dämpfe condensiren, gewöhnlich angegriffen wird, und man ein unreines Wasser bekommt.

Die Destillation muß nur so weit fortgesetzt werden, daß noch $\frac{1}{3}$ vor

dem Inhalt der Blase zurückbleibt, weil sonst das Destillat einen etwas brenzlichen Geschmack erhält, besonders bei zu starker Feuerung; der Geschmack eines solchen Wassers ist dem von aufgethautem Schneewasser nicht unähnlich.

Ein gutes destillirtes Wasser muß völlig klar und unschmackhaft seyn, auch gegen alle Reagentien sich indifferent verhalten, also weder von Pottasche noch von Kleesalz, salzsaurem Baryt, Kalkwasser u. s. w. getrübt werden.

Das Wasser ist zusammengesetzt aus 2 Vol. Wasserstoffgas und 1 Vol. Sauerstoffgas; dem Gewichte nach besteht es aus 88,94 Sauerstoff und 11,06 Wasserstoff; seine stöchiometrische Zahl ist $\dot{H}$ = 112,479.

Aqua Florum Aurantii. Pomeranzenblüthenwasser.

(Aqua Naphae.)

Nimm: frische Pomeranzenblüthen zwei Pfund oder
mit Salz eingemachte drei Pfund,
rohes kohlensaures Kali eine Unze,
Brunnenwasser so viel als genug.

Es werden davon zehn Pfund eines klaren Wassers abgezogen.

Die Pomeranzenblüthen werden dadurch eingemacht, daß man zwei Theile Blüthen mit einem Theile Kochsalz mengt.

Dieses Wasser gehört zu denen, welche leicht schleimig werden und ihren Geruch verlieren, es ist daher hier die Methode, die Blüthen nur von den heißen Wasserdämpfen durchdringen zu lassen, sehr zu empfehlen. Wo dieses nicht ist, thut man wohl, auf die Blüthen sogleich kochendes Wasser aufzugießen, das dann abdestillirte Wasser ist angenehmer, hält sich länger, und ist vollkommen durchsichtig. Ueberhaupt muß man eine lange fortgesetzte Wirkung der Wärme vermeiden, also jedesmal nur höchstens von einigen Pfunden das destillirte Wasser bereiten, und die Destillation sogleich unterbrechen, wenn das Wasser nicht mehr völlig klar übergehen sollte.

Das frisch destillirte Orangenblüthenwasser zeigt, wie mehrere andere destillirte Wässer, nicht sogleich nach der Destillation den eigenthümlichen, äußerst angenehmen Wohlgeruch, sondern erhält ihn erst, wenn es einige Zeit im Keller aufbewahrt worden ist, wo es dann wohl noch lieblicher riecht, als die Blüthe selbst.

Von französischen Droguisten ist ein sogenanntes dreifaches Orangenblüthenwasser, welches also zum Gebrauch mit zwei Theilen destillirten Wassers vermischt werden muß, in den Handel gebracht worden; dasselbe hat einen ausnehmend lieblichen Geruch und Geschmack, und übertrifft nicht selten in dieser Hinsicht das selbst bereitete Orangenblüthenwasser.

Aqua Foeniculi. Fenchelwasser.

Nimm: zerstoßenen Fenchelsaamen ein Pfund,
Brunnenwasser so viel als genug.
Durch Destillation werden zwanzig Pfund abgezogen.
Es sey klar.

Auch dieses Wasser ist frisch bereitet milchig, wird aber nach und nach klar, indem es bei niedrigern Temperaturgraden ätherisches Oel absetzt; sinkt die Temperatur bis auf 0° R., so scheidet sich fast alles ätherische Oel ab, das Wasser wird unwirksam, und muß mit frisch bereitetem vertauscht werden.

***Aqua foetida antihysterica.** Hysteriewidriges stinkendes Wasser.

(**Aqua foetida Pragensis.**)

Nimm: Galbanum eine Unze,
Stinkasand anderthalb Unzen,
Myrrhe sechs Drachmen,
Baldrianwurzel,
Zittwerwurzel, von jeder zwei Unzen,
Angelicawurzel eine halbe Unze,
Pfeffermünzkraut anderthalb Unzen,
Feldkümmelkraut,
Römische Kamillen,
Mutterkümmel,
Canadisches Bibergeil, von jedem eine Unze.
Nachdem sie zerschnitten und zerstoßen sind, gieße darauf
höchstrectificirten Weingeist anderthalb Pfund.
Sie bleiben vier und zwanzig Stunden stehen. Dann setze hinzu:
Brunnenwasser so viel als genug,
damit durch Destilliren drei Pfund abgezogen werden können.
Es sey trübe, aber frei von obenaufschwimmendem ätherischen Oele.

Aqua hydrosulphurata. Schwefelwasserstoffwasser.

(**Aqua hepatica. Aqua hydrothionica.** Schwefelleberluftwasser. Hydrothionwasser.)

Nimm: Schwefelkalk so viel als man will.

Schütte ihn in ein zur Gasentwickelung taugliches gläsernes Gefäß. Dann gieße allmälig darauf

rohe Schwefelsäure, die mit
sechs Theilen gemeinen Wassers verdünnt worden,
so viel als genug ist.

Das sich entwickelnde Gas fange unterhalb der Oberfläche des Wassers einer pneumatischen Wanne in mit destillirtem Wasser angefüllten Flaschen auf, bis zwei Drittel ausgetrieben sind. Dann verschließe die Flaschen und schüttle sie, bis das Gas mit dem Wasser verbunden seyn wird. Bewahre es in vollkommen angefüllten und sorgfältig verschlossenen kleinen Flaschen auf.

Es sey klar, stark nach Schwefelwasserstoffgas riechend.

Das Schwefelwasserstoffgas, hepatische Luft, wurde von Scheele im J. 1772 entdeckt und von ihm stinkende Schwefelluft genannt; er wußte sie aus dem Schwefelkalk, Schwefelkali und Schwefeleisen darzustellen. Kirwan machte 1785 zuerst auf die sauren Eigenschaften dieser Luft, von ihm Schwefelleberluft genannt, aufmerksam, nämlich auf ihre Verbindungsfähigkeit mit den Alkalien und andern Salzbasen. Hahnemann zeigte, ein mit Schwefelwasserstoffgas angeschwängertes Wasser schnell darzustellen, nämlich durch Schütteln des Wassers mit Schwefelkalk und gereinigtem Weinstein, welches er zur Entdeckung der Vergiftung der Weine mit Blei anwendete, daher denn diese in der Folge verbesserte Aqua hydrothionica extemporanea den Namen Hahnemann's Weinprobe (Liquor vini probatorius Hahnemanni) erhielt. Berthollet zeigte 1796 die wahre Zusammensetzung dieser Gasart, die er Hydrogène sulphuré, schwefelhaltigen Wasserstoff nannte, und Trommsdorff stellte dieselbe zuerst unter den Säuren auf, unter dem Namen Hydrothionsäure (Acidum hydrothionicum). Später haben noch Gay-Lussac und Thénard dieselbe analysirt.

In der Natur findet sich diese Gasart mit Natron und mit Wasser verbunden in den Schwefelquellen, erzeugt vielleicht durch einen im Innern der Erde stattfindenden chemischen Proceß, häufig aber auch durch Fäulniß organischer Materien, welche in der Nähe der Quellen in der Erde versteckt liegen; sie erzeugt sich bei der Fäulniß thierischer Stoffe, z. B. der Eier, der Excremente in den Cloaken, in den Morästen u. s. w.

Künstlich erhält man diese Gasart, wenn ein Schwefelmetall, welches das Wasser zersetzen kann, in einer wasserhaltigen Säure aufgelöst wird. Das Metall oxydirt sich auf Kosten des Wassers, und wird von der Säure aufgelöst, während sich Schwefel- und Wasserstoff im Momente des Freiwerdens (in statu nascenti) mit einander verbinden zu einer Säure, die bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft ein Gas ist, und meist ohne Hülfe von Wärme entwickelt werden kann. Will man eine rasche Gasentwickelung

bewirken, so nimmt man nach Berzelius feingeriebenes Schwefeleisen (welches aber weder Eisen noch Schwefel im Ueberschusse enthalten muß; im ersteren Falle wird nämlich das Gas mit Wasserstoffgas vermischt, und im letzteren wird das Schwefeleisen nicht zersetzt; die Verbindung, welche man erhält, wenn bis zur Schweißhitze erhitztes Eisen in einen Tiegel gesteckt wird, in welchen man Schwefel gelegt hat, eignet sich zu dieser Operation am besten) und eine etwas concentrirte Säure, z. B. Schwefelsäure, mit viermal so viel Wasser verdünnt. Bedarf man aber nur einer langsamen Entwickelung, wie es gewöhnlich der Fall ist, so wendet man eine sehr verdünnte Säure und grobes Pulver von Schwefeleisen an. Man kann auch trocknes Schwefelkalium oder Schwefelcalcium anwenden, aber die Heftigkeit, womit diese von der Säure zersetzt werden, macht sie zu diesem Zwecke nicht so tauglich, wobei man zugleich darauf zu sehen hat, daß diese Präparate nicht noch unzersetztes kohlensaures Kali oder unzersetzte kohlensaure Kalkerde enthalten, weil sonst gleichzeitig Kohlensäure entbunden wird. Man muß daher dieses Gas, auf welche Art es auch entwickelt wird, wenn man es recht rein haben will, bevor man es auffängt, durch Wasser in einer besondern Flasche leiten, um es dadurch von den Antheilchen der zur Entwickelung angewandten Flüssigkeit, welche durch Spritzen mechanisch mit dem Gase fortgerissen werden, zu befreien. Will man dieses Gas in Gasform auffammeln, so geschieht dies am besten über einer gesättigten Auflösung von Kochsalz. Von reinem Wasser wird es in merklicher Menge aufgenommen, und von Quecksilber wird es allmälig zersetzt. Es darf nicht Kalkwasser trüben (sonst ist es durch kohlensaures Gas verunreinigt) und muß von kaustischem Kali ohne Rückstand absorbirt werden.

Das Schwefelwasserstoffgas hat einen eigenen starken und höchst unangenehmen Geruch, ähnlich dem von faulen Eiern. Ein einziger Kubikzoll davon in die Luft eines größern Zimmers gelassen ist hinreichend, um sogleich auf unangenehme Art in allen Theilen des Zimmers bemerkt zu werden. Läßt man das Gas aus der Entwickelungsröhre gegen die Zunge strömen, so schmeckt es sauer, zusammenziehend und zugleich unangenehm bitter, und erinnert an den Geruch. Es ist farblos, es läßt sich an der Luft entzünden, und brennt mit einer blauen Flamme und starker Entwickelung von schwefligsaurem Gase, welches nebst Wasser durch den Sauerstoff der Luft gebildet wird. Mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft gemengt kann es durch den elektrischen Funken entzündet werden, und explodirt dann mit Heftigkeit. Dasselbe erfolgt, wenn eine solche Mischung durch eine Flamme angesteckt wird, daher man sich zu hüten hat, das Gas etwa bei dem Ausströmen aus der Entbindungsröhre (ebenso wie das Wasserstoffgas) anzuzünden, da hier gewöhnlich noch atmosphärische Luft beigemischt ist, wodurch ein explodirendes Gasgemisch entsteht, das Entbindungsflasche und Leitungsrohr zerschmettert.

Fast alle Metallsalze, sowohl in trockner als in aufgelöster Gestalt, werden davon zersetzt. Salze von denjenigen Metallen, welche das Wasser

zu zersetzen vermögen, z. B. Eisen, Zink, Mangan, werden davon sehr unbedeutend zersetzt, und eine kleine Menge freier Säure verhindert alle Einwirkung; die übrigen dagegen werden ganz und gar in Schwefelmetalle verwandelt. Da diese letzteren gewöhnlich gefärbt sind, so leitet sich hiervon das Vermögen des Schwefelwasserstoffs ab, verschiedene trockne Metallsalze gewöhnlich schwarz oder braun zu färben, und Blei- und Silbersalze sind dafür so empfindlich, daß sie als Reactionsmittel auf dieses Gas mit dem Geruche wetteifern. Schreibt man z. B. mit einer Auflösung von essigsaurem Bleioxyde auf ein Papier, und legt es unter den einen Deckel eines Buches, während man ein anderes Papier, welches in eine Schwefelwasserstoff ausdunstende Flüssigkeit (z. B. in eine Lösung von Hepar) getaucht ist, unter den andern Deckel legt, und das Buch zumacht, so findet man nach Verlauf von einigen Stunden die vorher unsichtbare Bleischrift schwarz oder braun und lesbar. Selbst regulinische Metalle laufen davon schwarz an, so daß man bei Arbeiten mit diesem Gase in Laboratorien Instrumente aus diesen Metallen, so wie Leuchter, Knöpfe und dergl. verwahren muß, wenn sie nicht auf der Oberfläche sich mit Schwefel verbinden und anlaufen sollen.

Die Luft in einem Zimmer kann mit so viel von diesem Gase vermischt seyn, daß sie einen höchst unbehaglichen Geruch hat, ohne daß sie deshalb beim Einathmen schädlich ist. In größerer Menge aber bewirkt es Entzündung in der Luftröhre, die sich schwierig heilen läßt, und in noch größerer Menge eingeathmet bewirkt es sogleich den Tod. Arbeiten, bei denen dieses Gas in Menge entbunden wird, müssen daher im Freien vorgenommen werden, und der Arbeiter hat dabei eine solche Stelle für sich zu wählen, daß er von dem entweichenden Gase so wenig als möglich belästigt werde.

Schwefelwasserstoffgas wird langsam von Wasser aufgenommen. Das mit dem Gase gesättigte Wasser ist ungefärbt, hat den Geruch des Gases und röthet Lackmuspapier. Nach einigen Stunden wird es milchig und unklar, aus dem Grunde, weil der Sauerstoff der in dem Wasser enthaltenen Luft etwas vom Gase zersetzt, sich mit dem Wasserstoffe desselben zu Wasser verbindet und Schwefel fällt, man thut daher gut, zum Auffangen des Gases sich des gekochten Wassers zu bedienen. Wird die Flüssigkeit mit der Luft in Berührung gelassen, so fängt sie von der Oberfläche an sich zu trüben, und erleidet dann dieselbe Veränderung. In verschlossenen Gefäßen erhält sie sich unverändert. Das Gas entweicht leicht aus dem Wasser, und durch Kochen wird es vollkommen daraus vertrieben. Diese Lösung in Wasser wird von allen den Körpern zersetzt, welche das Gas zersetzen. Alkalien, alkalische Erden und Metalloxyde zerstören im Augenblicke den Geruch der Flüssigkeit und erzeugen Wasser und ein Schwefelmetall. Schwefelwasserstoff wird auch von Alkohol aufgenommen, welcher nach Saussure bis zu sechsmal sein Volumen davon aufnehmen kann.

Die Schwefelwasserstoffsäure besteht aus 94,176 Schwefel und 5,824 Wasserstoff, und es ist wahrscheinlich, daß sie aus 2 Vol. Wasserstoff und

1 Vol. gasförmigem Schwefel (Schwefelgas), zu 2 Vol. condensirt, besteht. Ihre stöchiometrische Zahl ist demnach HS = 213,644.

Die Schwefelwasserstoffsäure kann sich mit den ersten Schwefelungsstufen verschiedener Metalle, besonders mit denen der Alkali bildenden Metalle verbinden. Man hat diese Salze schwefelwasserstoffsaure Salze, Hydrothionsalze, genannt. Der Schwefelwasserstoff enthält eben so viel Schwefel, wie das Schwefelmetall, womit es verbunden ist. Leitet man einen Strom Schwefelwasserstoffgas durch eine Auflösung von Aetzkali oder Aetzammoniak, oder bedient man sich zur Bereitung des Schwefelwasserstoffwassers des Woulf'schen Apparats, und giebt in die zweite Flasche Aetzkalilösung oder Aetzammoniak, wobei kein Gas verloren geht, so werden diese Basen zersetzt, indem durch den Wasserstoff des Schwefelwasserstoffgases das Kali zu Kalium reducirt, das Ammoniak zu Ammonium metallisirt wird, und der Schwefel verbindet sich nun mit den Metallen zu Schwefelkalium und Schwefelammonium, welche Schwefelmetalle sich mit der ferner einströmenden Schwefelwasserstoffsäure verbinden und schwefelwasserstoffsaures Schwefelkalium und schwefelwasserstoffsaures Schwefelammonium bilden. Diese stellen frisch bereitet durchaus farblose Auflösungen dar, die einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoff ausstoßen, und mit den Metallsolutionen reichliche Niederschläge geben. Mit Säuren geben sie Schwefelwasserstoffgas aus, ohne Schwefelhydrat fallen zu lassen, weil nicht nur das Schwefelwasserstoffgas entweicht, welches mit den Schwefelmetallen verbunden ist, sondern auch dasjenige, welches neu gebildet wird aus dem Schwefel des Schwefelmetalls mit dem Wasserstoffe, welcher bei dem Schwefelkalium durch Zersetzung des Wassers frei wird, indem der Sauerstoff desselben das Kalium zu Kali oxydirt, damit sich dieses mit der zugesetzten Säure verbinden könne, der Wasserstoff desselben aber mit dem aus der Verbindung mit dem Kalium ausgeschiedenen Schwefel Schwefelwasserstoff bildet; bei dem Schwefelammonium verbindet sich der Antheil Wasserstoff, durch welchen das Ammoniak in Ammonium verwandelt wurde und den letzteres nun wieder fahren läßt, um als Ammoniak mit der zugesetzten Säure eine Vereinigung eingehen zu können, mit dem vom Ammonium sich trennenden Schwefel zu Schwefelwasserstoff. An der Luft färben sich diese Hydrothionsalze etwas gelblich, und geben nun mit Säuren etwas Schwefelhydrat; sie müssen daher sogleich nach der Bereitung in kleinen Gläsern luftdicht verschlossen werden. Lange der Luft ausgesetzt, werden sie ganz braun, und lassen dann viel Schwefelhydrat fallen. Die beiden hier erwähnten Hydrothionsalze werden als wichtige Reagentien gebraucht.

Die wäßrige Hydrothionsäure, das Schwefelwasserstoffwasser, wird bisweilen auch innerlich, häufiger äußerlich zu Bädern gebraucht. Die natürlichen Schwefelwässer enthalten vorzüglich Schwefelwasserstoffgas und kohlensaures Gas. Künstlich kann man sie nach Döbereiner folgendermaßen bereiten: Zum Trinken werden in einen Krug von drei Pfund künstliches oder natürliches kohlensaures Wasser — Selterswasser — 10 bis 15 Gran

Schwefelcalcium getragen, die Flasche wohl verstopft, einigemale geschüttelt, und an einem kühlen Orte aufbewahrt. — Zum Baden bringt man in eine Wanne, worin 200 — 250 Maß Wasser sind, 4 bis 8 Loth Schwefelcalcium, und eben so viel gepulverte Kreide; unter beständigem Umrühren werden jetzt 6 — 12 Loth englische Schwefelsäure, die man vorher mit Wasser verdünnen kann, zugesetzt.

Vorzügliche Anwendung findet das Schwefelwasserstoffwasser als Reagens, wozu indeß das Schwefelwasserstoffgas selbst, in die zu prüfende Flüssigkeit hineingeleitet, noch den Vorzug verdient, um metallische Beimischungen zu entdecken. Die Metalloxyde werden nämlich durch den Schwefelwasserstoff zersetzt: der Sauerstoff des Metalloxydes und der Wasserstoff des Schwefelwasserstoffgases bilden Wasser, Metall und Schwefel aber Schwefelmetalle, welche der Flüssigkeit die jedem Schwefelmetalle zukommende Farbe ertheilen, von denen die bemerkenswerthesten hier folgen:

Arsenik wird gelb gefärbt; freie Säuren schlagen aus der Flüssigkeit ein gelbes Pulver, Schwefelarsen, nieder.

Kadmiumsalze werden aus ihren wäßrigen Lösungen ebenfalls gelb gefällt.

Antimonsalze werden orangefarben niedergeschlagen; ist die Hydrothionsäure sehr verdünnt, so wird in der gefärbten Flüssigkeit erst durch zugesetzte Säuren ein Niederschlag gebildet.

Wismuthoxyd wird aus seinen Auflösungen dunkelbraun gefällt.

Zinkoxyd wird aus seiner neutralen Auflösung weiß niedergeschlagen, bei Säureüberschuß wird es nicht gefällt.

Zinnoxydul wird durch Schwefelwasserstoffgas dunkel braunroth (Kapuzinerbraun), Zinnoxyd gelb präcipitirt; salzsaures Zinnoxyd (Zinnchlorid) wird durch freie Hydrothionsäure nicht gefällt.

Blei- und Kupferoxyd werden aus ihren Auflösungen braunschwarz niedergeschlagen.

Quecksilberoxydul wird schwarz, Quecksilberoxyd aus seinen Verbindungen mehr oder weniger dunkelbraun, auch schwarz gefällt; ist nur wenig Schwefelwasserstoff vorhanden, so ist der Niederschlag weiß, wird aber durch mehr Gas schwarz.

Eisenoxydul wird aus seinen Auflösungen durch freie Hydrothionsäure meistens nicht gefällt; die Hydrothionsalze fällen es schwarz. Aehnlich verhalten sich die Eisenoxydsalze. Die schwarzen Niederschläge sind in freier Säure leicht löslich, wodurch sie sich von den übrigen Niederschlägen, Blei, Kupfer u. s. w. unterscheiden.

Das Schwefelwasserstoffgas dient auch häufig bei Analysen, um die mit essigsaurem Bleioxyde erhaltenen Niederschläge zu zersetzen, doch wirkt es auch dabei auf manche organische Substanzen, schlägt Stoffe nieder und macht sie in Wasser unlöslich, daher sie denn mit dem Schwefelblei zusammen niederfallen.

Das Schwefelwasserstoffwasser muß in kleinen luftdicht verschlossenen

Gläsern aufbewahrt, oder noch besser bei dem jedesmaligen Gebrauche frisch bereitet werden.

*Aqua hydrosulphurata acidula. Säuerliches Schwefelwasserstoffwasser.

(Liquor probatorius Hahnemanni. Hahnemann's Probeflüssigkeit.)

Nimm: schwefelwasserstoffhaltiges Wasser vier Unzen.

Mische hinzu:

Weinsteinsäure eine Drachme.

Es sey klar, stark nach Schwefelwasserstoffgas riechend.

Hahnemann hatte dieses Wasser dazu bestimmt, um die wahrscheinlich in früheren Zeiten häufiger als jetzt vorkommende Verfälschung der Weine durch Blei zu entdecken, und damit nicht das etwa zufällig vorhandene unschädliche Eisen durch dieses Reagens zugleich angezeigt werden sollte, setzte er noch Weinsteinsäure hinzu. Indeß dieser Zusatz der Weinsteinsäure ist unnöthig, da, wie wir gesehen haben, die Eisensalze durch freie Hydrothionsäure nicht gefällt werden, und dieses nur durch die Hydrothionsalze geschieht. Nach Hahnemann's Vorschrift wurden Schwefelcalcium und Weinsteinsäure von jedem 2 Drachmen mit 16 Unzen Wasser geschüttelt, die Mischung zum Absetzen hingestellt, die klare Flüssigkeit abgegossen und dieser dann noch eine halbe Unze Weinsteinsäure zugesetzt. Durch die Weinsteinsäure wird hier nämlich das Schwefelcalcium zersetzt, das Calcium, auf Kosten eines Antheils Wassers oxydirt, bildet mit der Weinsteinsäure die unauflösliche weinsteinsaure Kalkerde, der Wasserstoff des Wassers vereinigt sich dagegen mit dem Schwefel zu Schwefelwasserstoff, welcher in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt. Es ist hier aber der verschiedene Zustand zu berücksichtigen, in welchem sich die Kalkschwefelleber befinden kann, wie bei Calcaria sulphurata wird gezeigt werden. Die Auflösung der Kalkschwefelleber in Wasser kann nämlich auch schwefligsaure Kalkerde enthalten, und in diesem Falle würde neben Schwefelwasserstoffgas auch schweflige Säure ausgeschieden werden; beide Schwefelverbindungen können aber nicht neben einander bestehen, sondern zersetzen sich unter Ausscheidung von Schwefel. Es wird daher eine bei niedrigen Temperaturgraden bereitete Kalkschwefelleber zur Bereitung dieser Probeflüssigkeit wenig geeignet seyn, und aus diesem Grunde ist denn auch diese ältere Bereitungsweise des Schwefelwasserstoffwassers mit Recht aufgegeben worden, obgleich sie den großen Vortheil gewährt, schnell Probeflüssigkeit bereiten zu können, daher sie auch in manchen schleunigen Fällen nützlich bleibt.

Aqua Lauro-Cerasi. Kirschlorbeerwasser.

Nimm: frisch zerschnittene Kirschlorbeerblätter zwei Pfund,
höchst rectificirten Weingeist drei Unzen,
Brunnenwasser sechs Pfund.

Durch Destillation ziehe drei Pfund über. Es werde vorsichtig aufbewahrt wie das Bittermandelwasser.

Gemeiniglich ist es klar.

Auf dieselbe Weise, deren wir uns bei der Prüfung des Bittermandelwassers bedient haben, geben vier Unzen fünf Gran blausaures Eisen.

Anmerkung. Wenn die frischen Kirschlorbeerblätter fehlen, so ist es erlaubt, das Bittermandelwasser an die Stelle zu setzen.

Da nur die frischen Kirschlorbeerblätter das wirksame flüchtige Princip, die Blausäure, enthalten, wovon sich in den getrockneten nichts mehr findet, so würde es sehr unzweckmäßig seyn, die getrockneten Kirschlorbeerblätter sich aus Gegenden kommen zu lassen, wo der Kirschlorbeer häufig genug ist. Ja es sind selbst die frischen Kirschlorbeerblätter nicht zu jeder Jahreszeit gleich tauglich zur Bereitung des destillirten Wassers, sondern sie müssen im Anfange des Sommers bis August hierzu verwendet werden. Man wird daher ohne Bedenken in Gegenden, wo die frischen Kirschlorbeerblätter fehlen, das Bittermandelwasser, welches so ziemlich stets von gleicher Stärke bereitet werden kann, an die Stelle setzen können, um so mehr, als die Vorschrift so gegeben ist, daß beide Wässer eine ganz gleiche Menge Blausäure enthalten sollen.

Das Kirschlorbeerwasser ist frisch bereitet trübe, nachher wird es klar. Es muß nicht brenzlich riechen, sondern den starken, balsamischen, bittermandelähnlichen betäubenden Geruch und gleichen bitterlichen Geschmack haben, wie die frischen zerriebenen Blätter. Uebrigens gilt das bei dem Bittermandelwasser Angeführte auch bei diesem Wasser.

Aqua Melissae. Melissenwasser.

Nimm: Melissenkraut zwei Pfund,
Brunnenwasser soviel als hinreichend ist.

Durch Destilliren ziehe zwanzig Pfund eines klaren Wassers über.

Auf dieselbe Weise werden bereitet:

Aqua Menthae crispae. Krausemünzwasser.

Aqua Rutae. Rautenwasser.

Aqua Salviae. Salbeiwasser.

**Aqua Valerianae. Baldrianwasser.

welche sämmtlich klar seyn müssen.

Aqua Menthae piperitae. Pfeffermünzwasser.

Nimm: Pfeffermünzkraut zwei Pfund,
Brunnenwasser soviel als hinreichend ist.
Es werden vierzehn Pfund überdestillirt.
Es sey klar.

Wenn das Pfeffermünzwasser stark ist, so opalisirt es; es hat einen kräftigen Pfeffermünzgeruch und Geschmack, und bringt im Munde, ja selbst noch im Magen eine merkliche Kühlung hervor. Bisweilen, wenn es sehr stark ist, scheiden sich weiße, der Länge nach zusammenhängende Fäden und haarförmige Krystalle aus, die mit dem Campher übereinzukommen scheinen.

Aqua Menthae piperitae vinosa. Weiniges Pfeffermünzwasser.

Nimm: Pfeffermünzkraut ein Pfund,
rectificirten Weingeist anderthalb Pfund,
Brunnenwasser soviel als genug.
Durch Destilliren werden sechs Pfund eines trüben Wassers abgezogen, welches wohl aufzubewahren ist.

Dieses Wasser unterscheidet sich von dem vorhergehenden nicht allein durch den Gehalt an Weingeist, sondern auch durch einen etwas größeren Gehalt an ätherischem Pfeffermünzöle, von welchem diese schwach geistige Flüssigkeit etwas mehr aufgelöst halten kann.

Aqua Opii. Opiumwasser.

Nimm: Reines in Scheibchen geschnittenes und getrocknetes Opium eine Unze.
Schütte es in eine gläserne Retorte, und gieße darauf
eine hinreichende Menge Brunnenwasser.
Nach Anfügung einer gut verbundenen Vorlage werden sechs Unzen abdestillirt. Bewahre es vorsichtig in gut verstopften Gefäßen auf.
Es sey klar.

Das destillirte Opiumwasser enthält den flüchtigen, in seinen Wirkungen etwas narkotischen Stoff des Opiums, dessen bereits im 1. Theile Erwähnung geschehen, der aber für sich noch nicht hat dargestellt werden können. Das Wasser riecht stark nach Opium, und ist vorzüglich zu Augenmitteln empfohlen worden.

Aqua oxymuriatica. Oxydirtsalzsaures Wasser.

(Acidum muriaticum oxygenatum. Oxydirte Salzsäure. Liquor Chlori. Flüssiges Chlor.)

Oxydirtsalzsaures Gas oder Chlor leite innerhalb eines pneumatischen Apparats in zum innerlichen Gebrauche mit destillirtem Wasser, zum äußerlichen Gebrauche mit Brunnenwasser angefüllte Flaschen, bis der dritte Theil des Wassers übrig ist, dann schüttle sie nach unten gekehrt und verschlossen, damit das Wasser das Gas verschlucke. Bewahre dann die Flüssigkeit in kleinen, vollgefüllten und gut verstopften Flaschen an einem schattigen Orte auf, so lange sie unverändert seyn wird.

Es sey klar, von einem die Nase sehr belästigenden Geruche. Das mit Lackmustinctur gefärbte Papier muß es schnell völlig farblos machen.

Zur Bereitung des Chlorwassers kann man sich auch zweckmäßig des Woulf'schen Apparats bedienen, die Durchleitung des Gases muß aber sehr lange fortgesetzt werden, so lange bis das Wasser vollständig damit gesättigt ist. Die Absorption geht langsam, es müssen daher auch mehrere Flaschen hinter einander stehen, damit alles Gas absorbirt werde, was indeß doch nicht ganz erlangt wird. Um jeder Belästigung durch das entweichende Gas zu entgehen, bringt man noch eine letzte Flasche an, in welcher eine Auflösung von 1 Th. kohlensaurem Kali in 6 Th. Wasser sich befindet. Hierdurch erhält man noch gelegentlich das Kali muriaticum oxygenatum und wird durch das Gas nicht weiter belästigt. Die Flaschen können fast ganz mit Wasser gefüllt seyn, weil das Volumen des Wassers durch das aufgenommene Gas nicht vergrößert wird. Das zur Absorption des Gases dienende Wasser muß kalt, jedoch nicht unter + 6° seyn, weil das Gas in niedrigeren Temperaturen mit einem Antheil Wasser sich zum Hydrat verbindet, welches in den Röhren erstarrt und krystallisirt, so daß der ganze Apparat zersprengt werden kann. Dem den Arbeiter sehr belästigenden Gase muß durch gutes Lutiren der Ausgang verschlossen werden.

Bedient man sich zur Bereitung des Chlorwassers der pneumatischen Wanne, so läßt man aus der mit Wasser angefüllten Flasche $\frac{2}{3}$ des Wassers durch das Chlorgas austreiben, und während man diese Flasche unter dem Wasser von dem Gasleitungsrohre abhebt, wird sogleich eine andere

Flasche aufgesetzt, die erstere unter Wasser mit dem Finger verschlossen, herausgenommen und durchgeschüttelt, wodurch dann das Chlorgas von dem Wasser absorbirt wird, daher denn bei Oeffnung der Flasche atmosphärische Luft in dieselbe eindringt. Das Wasser hat, wenn es recht gesättigt ist, eine entfernt gelbliche Farbe, die des Chlorgases, angenommen, besitzt ganz den Geruch und Geschmack des Chlorgases, und läßt beim Erwärmen schnell das Chlor fahren. Wird das wäßrige Chlor den Sonnenstrahlen ausgesetzt, so bildet sich Sauerstoffgas und Salzsäure, indem ein Antheil Wasser zerlegt wird; das Chlor ist also unter Mitwirkung der Sonnenstrahlen vermögend, dem Sauerstoffe den mit ihm verbundenen Wasserstoff zu entziehen, um sich mit demselben zu vereinigen. Daher wird denn auch das eben bereitete Chlorwasser eine geringe Spur Chlorwasserstoffsäure enthalten, weil ein geringer Antheil Chlor, während es mit Wasser in Berührung von den Lichtstrahlen getroffen wird, sich in Chlorwasserstoffsäure umwandelt. Es ist daher nicht zu verlangen, daß das Chlorwasser von der salpetersauren Silberauflösung gar nicht getrübt werde. Das Chlorwasser muß die Lackmustinctur und auch die Auflösung des Indigo in Schwefelsäure kräftig entfärben. Daß es an einem dunklen Orte aufbewahrt werden müsse, ergiebt sich aus dem Vorigen.

Das Chlorwasser wird bisweilen innerlich verordnet, was jedoch mit Vorsicht, auch nicht in großen Mengen, wegen der Verflüchtigung und Zersetzung, geschehen muß. Das sonst noch über Chlor Anzuführende findet sich bei **Gas Acidi muriatici oxygenati.**

Aqua Petroselini. Petersilienwasser.

Nimm: zerstoßenen Petersiliensaamen ein Pfund,
Brunnenwasser soviel als genug.
Es werden zwölf Pfund abdestillirt.
Es sey trübe.

Aus dem Petersilienwasser scheiden sich bei niedrigen Temperaturgraden bald weiße Nadeln aus, welche aus dem butterartigen, im Wasser zu Boden sinkenden Theile des ätherischen Petersilienöles herrühren, und welche man auch Petersiliencampher nennt, da sie erst über 30° zu schmelzen scheinen.

*Aqua phagedaenica. Phagedänisches Wasser.

Nimm: zerriebenes ätzendes salzsaures Quecksilber
vier und zwanzig Gran.
Setze hinzu
Kalkwasser sechzehn Unzen.

Die mit einem safrangelben Niederschlage reichlich versehene Flüssigkeit dispensire nicht anders als umgeschüttelt.

In diesem Wasser hat der Sublimat durch das Kalkwasser eine Zersetzung erlitten. Tröpfelt man in eine Sublimatauflösung Kalkwasser, so bringt jeder in die Sublimatauflösung fallende Tropfen Kalkwasser einen weißen schnell in Gelb übergehenden Niederschlag hervor, der anfänglich von der Flüssigkeit wieder aufgelöst wird, bei fortgesetztem Zutröpfeln des Kalkwassers aber als hellgelber Niederschlag ausscheidet. Vermehrt man die Menge des Kalkwassers, so geht die Farbe des Niederschlages allmälig ins feurig Orange über, welche Farbe aber durch noch mehr zugesetztes Kalkwasser wieder in ein helles Gelb übergeht (vergl. Winckler in Geiger's Magazin. März 1828. S. 243.). Das phagedänische Wasser kann also nach Verhältniß des in dem Kalkwasser sich aufgelöst findenden Kalkes verschieden seyn. Nach Guibourt (Buchn. Repert. XXVII. S. 283.) kann eine Unze Kalkwasser, welche $\frac{4}{5}$ Gran Alkali enthält, noch 3,725 Gran Sublimat zersetzen, und nur wenn das Verhältniß des letztern überschritten ist (oder das Kalkwasser weniger Alkali aufgelöst enthält), wird Sublimat in der Flüssigkeit enthalten seyn. Der bei jenem Verhältniß erscheinende Niederschlag von rother Farbe ist nicht reines Quecksilberoxyd, sondern basisches Quecksilberchlorid, d. h. eine Verbindung des Quecksilberoxyds mit Quecksilberchlorid, und besteht nach Grouvelles's Analyse aus 5 At. Quecksilberoxyd und 1 At. Quecksilberchlorid ($\dot{H}g^5 + Hg\,\bar{Cl} = 8537{,}582$), oder dem Gewichte nach aus 80 Th. Quecksilberoxyd und 20 Th. Quecksilberchlorid. Die Flüssigkeit, in welcher dieser Niederschlag sich findet, enthält keinen freien Kalk, denn sie wird durch eingeblasene Lungenluft (kohlensaures Gas) nicht getrübt, sie färbt aber doch das geröthete Lackmuspapier blau, vermöge des in Auflösung haltenden basischen Quecksilberchlorids, daher sie denn auch durch die hydrothionsauren Alkalien (sowie schon durch Schwefelwasserstoffgas allein) schwarz gefällt wird. Wenn also Kalk mit Quecksilberchlorid in Wechselwirkung kommt, so wird die stärkere Base, das Calcium, dem Quecksilberchlorid Chlor entziehen, Chlorcalcium bilden, wobei zu gleicher Zeit der Sauerstoff des zu Calcium reducirten Kalkes mit dem aus dem Quecksilberchlorid ausgeschiedenen Quecksilber Quecksilberoxyd bildet, welches in geringer Menge von dem noch unzersetzt vorhandenen Quecksilberchlorid aufgelöst wird, bald aber, in größerem Verhältniß ausgeschieden, nicht mehr aufgelöst werden kann, sondern mit hellgelber Farbe ausscheidet. Nimmt die Menge des Quecksilberoxydes noch mehr zu, so äußert dasselbe jetzt die Wirkung auf das noch unzersetzte Quecksilberchlorid, die es von diesem Salze früher selbst erfahren hat, nämlich es verbindet sich mit demselben zu dem unauflöslichen basischen Quecksilberchlorid. Zugleich bleibt aber noch ein Theil dieses Quecksilbersalzes in der Auflösung, wahrscheinlich mit dem Chlorcalcium zu einem auflöslichen Doppelsalze verbun-

den. Setzt man zu dieser Mischung, das phagedänische Wasser darstellend, von neuem Kalkwasser im Ueberschuß hinzu, so wird das basische Salz vollkommen zersetzt, und die rothe Farbe des Niederschlages wieder in die hellgelbe umgeändert, und dieser Niederschlag besteht nur aus höchst fein zertheiltem Quecksilberoxyd, auch die überstehende Flüssigkeit enthält fast kein Quecksilber mehr, doch wird dieselbe durch hydrothionsaure Alkalien noch etwas bräunlich gefärbt, wegen eines geringen Gehalts an Quecksilberoxyd, welches durch das überschüssige Calciumoxyd in Auflösung erhalten wird.

Das allein zu äußerlichem Gebrauche bestimmte phagedänische Wasser muß jedesmal gut umgeschüttelt werden.

*Aqua plumbica. Bleiwasser.

(Aqua saturnina.)

Nimm: destillirtes Wasser zwei Pfund,
Bleiessig eine halbe Unze.
Mische, und schüttele es vor dem Dispensiren um.
Es sey weiß trübe.

Wenn das destillirte Wasser völlig rein ist, so läßt es sich ohne alle Trübung mit dem Bleiessig mischen, und nach seinem Gehalte an fremdartigen Beimischungen wird es mehr oder weniger trübe und weißlich. Es wird nur äußerlich gebraucht.

Aqua Rosarum. Rosenwasser.

Nimm: frische fleischfarbene Rosenblätter vier Pfund,
oder von den mit Salz eingemachten sechs Pfund,
Brunnenwasser soviel als genug.
Durch Destilliren ziehe zwanzig Pfund über.
Es sey klar.

Die Rosenblätter werden mit Salz eingemacht dadurch, daß man einen Theil Kochsalz mit zwei Theilen Blumenblättern mischt.

Nach Bemerkungen von Bronner ist das Abpflücken der Rosenkelche zur Bereitung des Rosenwassers unnöthig, da auch aus den eingesalzenen Kelchen allein ein geruchvolles Destillat erhalten wurde; jedoch sind die Kelche einem baldigen Faulen unterworfen.

Auch das Rosenwasser entwickelt seinen angenehmen Rosengeruch erst, wenn es einige Zeit im kühlen Keller aufbewahrt worden ist. Es gehört aber auch zu denjenigen Wässern, die, besonders bei starkem Feuer destillirt, leicht verderben. Es wird nicht nur sauer, von wahrscheinlich entwickelter

Essigsäure, sondern es nimmt auch unter Erzeugung einer häutigen, schleimigen, schwärzlichen Substanz einen widrigen Geruch nach faulen Eiern, von sich entwickelndem Schwefelwasserstoffgase, an, wobei jedoch das ätherische Oel, welchem das Rosenwasser seinen lieblichen Geruch verdankt, noch keinesweges zerstört ist. Setzt man ein solches verdorbenes Rosenwasser in flachen offenen Gefäßen an die atmosphärische Luft, und rührt es öfters um, so verliert sich der stinkende Geruch, und es stellt sich der eigenthümliche Rosengeruch wieder her. Reicht dieses Verfahren nicht zu, so darf man nur einen Zusatz von Eisenfeile zu Hülfe nehmen, wodurch der Schwefelwasserstoff angezogen wird.

Das Rosenwasser ist ein beliebtes Augenmittel, auch wird es unter Salben gemischt.

Aqua Rubi Idaei. Himbeerwasser.

Nimm: frischen Rückstand nach der Bereitung des Saftes von den reifen Himbeeren zehn Pfund, oder von den in Salz eingemachten funfzehn Pfund,
rohes kohlensaures Kali zwei Unzen,
Brunnenwasser dreißig Pfund.

Es werden zwanzig Pfund abgezogen.

Es sey klar.

Der Rückstand von den Himbeeren werde auf ähnliche Weise wie der von den Rosen eingemacht.

Anmerkung. Sämmtliche destillirte Wässer müssen den Geruch der Vegetabilien, über welche sie abgezogen worden sind, aushauchen. Das Oel, welches bei einigen nach der Destillation obenauf schwimmt, werde abgenommen. Aufbewahrt werden sie in mehr oder weniger verschlossenen Gefäßen an einem mäßig warmen Orte. Die schleimigen müssen verworfen werden.

*Aqua sulphurato-stibiata. Geschwefelt-Spießglanzwasser.

Nimm: geschwefelt-Spießglanz-Kalkerde zwei Drachmen.

Koche sie mit
fünf Pfund Brunnenwasser,
daß vier Pfund übrig bleiben.

Heiß filtrirt bringe sie in Flaschen, die gut verstopft werden müssen.

Es werde nicht über drei Tage aufbewahrt.

Es ist dies eine Auflösung der Calcaria sulphurato-stibiata, welche sehr leicht durch die Luft zersetzt wird, und daher am besten bei dem jedesmaligen Gebrauche frisch bereitet wird.

*Aqua vegeto-mineralis Goulardi. Goulard's vegetabilisch-mineralisches Wasser.

Nimm: Bleiessig eine halbe Unze,
Brunnenwasser zwei Pfund,
rectificirten Weingeist zwei Unzen.

Mische und schüttele es vor dem Dispensiren um.

Es sey weiß trübe.

Das gemeine Brunnenwasser enthält kohlensaure, schwefelsaure und salzsaure Salze, welche das essigsaure Bleioxyd in dem Bleiessig zersetzen und kohlensaures, schwefelsaures und salzsaures Bleioxyd (Chlorblei) nach der Verschiedenheit des Brunnenwassers abscheiden. Diese Mischung entspricht keinesweges den Gesetzen, welche die Chemie vorschreibt, dennoch möchte sie deswegen nicht als völlig unwirksam zu verwerfen seyn, da auch das fein zertheilte kohlensaure ꝛc. Bleioxyd seine wohlthätigen Wirkungen äußert. Es ist aber ein von der Aqua plumbica verschiedenes Heilmittel, welches so wie dieses nur äußerlich angewandt wird.

*Aqua vulneraria vinosa. Weiniges Wundwasser.

Nimm: Salbeikraut,
Wermuthkraut,
Pfeffermünzkraut,
Raute,
Rosmarinkraut,
Lavendelblumen, von jedem zwei Unzen,
rectificirten Weingeist anderthalb Pfund,
Brunnenwasser eine hinreichende Menge.

Nach einer vier und zwanzig Stunden hindurch dauernden Maceration werden durch Destilliren sechs Pfund eines trüben Wassers abgezogen.

Dieses Wasser hat einen vermischten aromatischen Geruch, ein trübes Ansehn und ist in fest zugestopften Flaschen aufzubewahren.

Argentum nitricum crystallisatum. Krystallisirtes salpetersaures Silber.

(Nitras argenticus.)

Nimm: Silber soviel als beliebt.
Löse es auf in
einer hinreichenden Menge Salpetersäure.

Dann verdampfe die Flüssigkeit bei gelinder Wärme in einem gläsernen Gefäße bis zum Krystallisationspunkte. Die zuerst entstandenen sehr weißen Krystalle bewahre getrocknet in einem wohl verschlossenen mit schwarzer Farbe überzogenen Gefäße, damit sie nicht schwarz werden.

Sie müssen in der Luft unveränderlich seyn, und darauf gegossene Aetzammoniakflüssigkeit muß nicht blau werden.

Argentum nitricum fusum. Ausgegossenes salpetersaures Silber.

(Lapis infernalis. Höllenstein. Nitras argenticus fusus.)

Nimm: Silber soviel als beliebt.
Löse es auf in
einer hinreichenden Menge Salpetersäure.

Die Flüssigkeit werde in gelinder Wärme zur Trockne verdampft, und der Rückstand in einem porzellanenen Gefäße geschmolzen, bis er eine schwarze Farbe annimmt, und eine herausgenommene kleine Probe eine völlig farblose Auflösung giebt. Dann werde die erkaltete Masse in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers aufgelöst, und die filtrirte Flüssigkeit zur Trockne verdampft. Die erhaltene Masse schmelze in einem passenden silbernen oder porzellanenen Gefäße bei gelinder Wärme, und gieße das Flüssige in eine erwärmte mit Talg ausgestrichene eiserne Form aus. Die erkalteten Stängelchen bewahre in einem verschlossenen Glase an einem dunkeln Orte auf.

Es sey trocken, auf dem Bruche strahlig, die Strahlen aus dem Mittelpunkte ausgehend, glänzend, von weißer oder grauer Farbe, und aufgegossene Aetzammoniakflüssigkeit werde nicht blau.

Das krystallisirte salpetersaure Silber ist schon dem Araber Geber im 8. Jahrhundert bekannt gewesen; des geschmolzenen salpetersauren Sil-

bers unter dem Namen Höllenstein wird erst gegen das Ende des 16. Jahrhunderts von Angelus Sila aus Vicenza erwähnt.

Kommt Silber mit Salpetersäure in Berührung, so greift letztere das erstere sogleich an, und die Auflösung geht schon in der Kälte sehr lebhaft vor sich, sie braucht daher nur durch wenig Wärme unterstützt zu werden. Während der Auflösung entwickeln sich häufige rothe Dämpfe, weil ein Theil der Salpetersäure zersetzt und zu Stickstoffoxyd desoxydirt wird, damit das metallische Silber durch den Sauerstoff derselben in Oxyd verwandelt werde, zu welchem die Salpetersäure eine große Verwandtschaft hat, und mit dem sich denn auch die unzersetzte Salpetersäure zu salpetersaurem Silberoxyde verbindet. Das gasförmige Stickstoffoxyd nimmt aber während des Entweichens wieder Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft auf und wird zu salpetriger Säure, welche die rothen Dämpfe bildet. Hat man mehr Salpetersäure genommen, als zur Auflösung des Metalls erfoderlich ist, so geht diese überschüssige Säure während des Abdampfens unnöthig verloren; jedoch muß auch die Säure in hinreichender Menge vorhanden seyn, um alles Metall aufzulösen, besonders wenn man ein kupferhaltiges Silber angewandt hat, weil dann nicht das Kupfer, sondern gerade das Silber unaufgelöst zurückbleiben würde. In diesem Falle wird auch die erhaltene Auflösung eine mehr oder weniger blaugrüne Farbe haben, je nachdem mehr oder weniger Kupfer dem Silber eingemischt war. Nur wenn ganz reines Silber angewendet worden, ist die Auflösung farblos. Die Auflösung wird nun in einer gläsernen oder porzellanenen Schale bei gelinder Wärme bis zum Krystallisationspunkte verdampft, wo dann der erste Krystallanschuß, wenn die Auflösung nicht gar zu viel Kupfer enthielt, aus reinem salpetersauren Silberoxyde bestehen wird, daher man die Lauge abtropfen läßt, mit destillirtem Wasser die Krystalle abspühlt, und vor dem Lichte geschützt trocknet.

Das salpetersaure Silberoxyd bildet völlig weiße, undurchsichtige, tafelförmige Krystalle, die an der Luft nicht feucht werden, sondern durchaus trocken bleiben. Das Feuchtwerden derselben an der Luft deutet entweder auf freie Säure oder auf einen Gehalt an salpetersaurem Kupferoxyd. Dem Lichte ausgesetzt werden sie schwarz, wenn sie jedoch vollkommen trocken sind, so verändern sie die Farbe nicht. Dieses Salz bedarf zu seiner Auflösung ein gleiches Gewicht kalten Wassers, und die Auflösung ist vollkommen farblos. Kochender Alkohol löst $\frac{1}{4}$ seines Gewichts davon auf, welches jedoch bei dem Erkalten größtentheils niederfällt. Dieses Salz verändert nicht, wie die meisten Metallsalze, die Farbe der Lackmustinctur oder des Lackmuspapiers. Mit verbrennlichen Körpern verpufft es. Legt man einige kleine Krystalle von salpetersaurem Silberoxyd auf einen Amboß von Eisen, und höchstens einen halben Gran Phosphor darauf, und giebt nachher einen Schlag mit einem Hammer, so entsteht eine Verpuffung mit starkem Knalle; diesen Versuch kann man mit einer größern Quantität nicht anstellen, weil er sonst gefährlich werden kann. Wird Phosphor in eine sehr

verdünnte Auflösung des Salzes hineingelegt, so bekleidet er sich bald mit metallischem Silber, der Phosphor löst sich auf und läßt endlich eine hohle Rinde von Silber zurück. Eine Auflösung dieses Salzes widersteht besser der Fäulniß als irgend ein andrer Stoff. Fleisch und thierische Stoffe, die damit übergossen werden, erhalten sich unversehrt. Wasser, welches $\frac{1}{12000}$ davon enthält, geräth nicht in Fäulniß, wenn es noch so lange aufbewahrt wird, und wenn das Wasser gebraucht werden soll, kann das Silber mit ein paar Tropfen einer Kochsalzauflösung ausgefällt werden. Das salpetersaure Silberoxyd besteht aus 68,19 Silberoxyd und 31,81 Salpetersäure. Seine stöchiometrische Zahl ist $\dot{Ag}\overset{\because}{\overline{N}} = 2128{,}643$.

Das salpetersaure Silberoxyd wird bisweilen innerlich gebraucht, erfodert jedoch die größte Vorsicht. Nur ein völlig kupferfreies Salz kann hiezu angewandt werden; ein Kupfergehalt würde durch die blaue Farbe, welche Aetzammoniak annimmt, und durch die braunrothe Farbe angezeigt werden, welche die mit Kochsalz gefällte Auflösung des Salzes auf den Zusatz von blausaurem Eisenkali annimmt. Bei der innerlichen Anwendung ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß das salpetersaure Silberoxyd nicht nur durch die im gemeinen Wasser enthaltenen Chlorverbindungen zersetzt wird, sondern auch durch vegetabilische Substanzen, als Thee, Kaffee, Galläpfelaufguß, Queckenextract; es entstehen, wie Casaseca gefunden hat, auch ohne Einwirkung des Lichts Niederschläge, in welchen das Silber sich in metallischem Zustande befindet, wovon man sich überzeugt, wenn man Aetzkali, Aetznatron und Aetzammoniak hinzusetzt, welche die Säuren und die vegetabilischen Stoffe aufnehmen, und das metallische Silber als ein Silberhäutchen zurücklassen. Silberoxydhydrat scheint nicht reducirt zu werden.

Das salpetersaure Silberoxyd ist das empfindlichste Reagens auf Chlorwasserstoffsäure und alle ihre Verbindungen, indem es sowohl die Säure als die übrigen Chlorverbindungen zersetzt, um als unauflösliches Chlorsilber, Hornsilber, einen Niederschlag oder Trübung zu erzeugen.

Die von dem ersten Krystallanschusse abgegossene Salzlauge, oder, wenn die Bereituug des krystallisirten salpetersauren Silberoxyds nicht nöthig ist, die ganze Auflösung wird zur völligen Trockniß abgeraucht, so daß alle freie Säure verjagt ist. Der Rückstand wird nun eine mehr oder weniger stark bläulichgrüne Farbe haben, und dadurch seinen größern oder geringern Kupfergehalt anzeigen. Diesen schmelze man in einem porzellanenen Gefäße oder auch in einer blanken eisernen Pfanne bei mäßiger Hitze so lange, bis das Aufschäumen der Masse nachgelassen hat, diese ruhig fließt, und in einer herausgenommenen kleinen Probe eine farblose Auflösung giebt, die mit blausaurem Eisenkali einen völlig weißen Niederschlag giebt. Man läßt jetzt die Masse etwas abkühlen, löst sie dann in destillirtem Wasser auf, filtrirt, setzt einige Tropfen Salpetersäure zu, und raucht wieder ab, wo man jetzt eine weiße Salzmasse im Rückstande erhalten wird. Der Erfolg dieses Verfahrens beruht darauf, daß das salpetersaure Kupferoxyd in der Hitze eher

zersetzt wird und eher seine Säure fahren läßt, als das salpetersaure Silberoxyd. Der Zeitpunkt, wo dieses vollständig geschehen ist, ist der des ruhigen Fließens der Masse, also der, wo man die fließende Masse, wenn sie kupferfrei wäre, in die Form zu Höllenstein ausgießen würde. Löst man jetzt die Masse nach dem Erkalten in destillirtem Wasser wieder auf, so wird dieses nur das auflösliche salpetersaure Silberoxyd aufnehmen, das seiner Säure, seines Auflösungsmittels, beraubte Kupferoxyd bleibt auf dem Filtrum zurück. Indessen wird es niemals gelingen, den Moment so vollständig zu treffen, daß nicht auch schon Silberoxyd ausgeschieden worden seyn sollte, welches man dann auch zum Theil schon durch die Hitze reducirt mit metallischem Glanze unter dem getrockneten schwarzen Kupferoxyde wahrnimmt. (Gold, Platin, Silber, Quecksilberoxyd lassen bei einer hinlänglich hohen Temperatur ihren Sauerstoff fahren, und reduciren sich von selbst.) Man bewahrt also diese Rückstände auf, löst sie zu gelegener Zeit in Salpetersäure auf, und schlägt aus der Auflösung das Silber durch Kochsalz nieder. Das gesammelte Chlorsilber wird auf die im 1. Th. S. 96. angegebene Weise reducirt.

Um das salpetersaure Silberoxyd zum Höllenstein zu schmelzen, bedient man sich am besten eines Silbertiegels, der sehr dünn seyn kann, da er keine beträchtliche Hitze auszuhalten hat. In Ermangelung desselben ist ein Porzellankrukchen hierzu anwendbar, das unten in einer kleinen kupfernen Pfanne festsitzt und oben mit Draht an den Stiel der Pfanne befestigt wird, so daß es beim Beugen nicht herausfällt. Es ist hierdurch vor dem Zerspringen gesichert, und kann lange zu diesem Gebrauche dienen. Gewöhnliche Schmelztiegel saugen zuviel von der Salzmasse ein, daher beträchtlicher Verlust stets stattfindet. Man setzt den Tiegel auf eine gewöhnliche Kohlenpfanne, die an jeden beliebigen Ort hingestellt werden kann, damit der Arbeiter nicht von den entweichenden schädlichen Dämpfen leide, und sieht darauf, daß nicht Kohlenstückchen in den Tiegel kommen, daher man denn am besten thut, während der ganzen Arbeit keine schwarzen, sondern glühende Kohlen nachzulegen, damit die ersteren nicht beim Zerplatzen kleine Stückchen in den Tiegel schleudern, wodurch jederzeit eine Detonation, folglich eine Zersetzung des Salzes herbeigeführt wird. Es ist eine mäßige Hitze hinlänglich, den Silbersalpeter in Fluß zu bringen, d. h. denselben in der Hitze durch das den Krystallen anhängende Wasser flüssig zu machen. Letzteres verdampft in dieser Temperatur und bewirkt dadurch ein starkes Aufschäumen der Masse, deshalb ist ein geräumiges Schmelzgefäß nöthig, welches das Uebersteigen der schäumenden Masse nicht befürchten läßt. Dieses Aufschäumen wird durch fleißiges Umrühren der schmelzenden Masse gemäßigt, doch darf dieses mit keinem eisernen Spatel geschehen, sondern man bedient sich dazu eines starken silbernen Drahtes oder auch eines Glasstäbchens, oder neuen Pfeifenrohrs von Thon. Das Aufschäumen läßt endlich nach und die Masse fließt wie schmelzendes Wachs. Um diesen Zeitpunkt nicht zu übersehen, muß der Hitzegrad gegen das Ende noch etwas gemä-

ßigt werden. Sind alle Blasen verschwunden, so wird die Masse vom Feuer genommen, und durch Ausgießen in die jedem Apotheker bekannte Form in Gestalt kleiner Stangen gebracht. Bei dem Ausgießen streicht man die erwärmte Form, damit das Salz nicht sogleich beim Berühren der Form erkalte, mit etwas Fett oder Oel aus, um das gleichförmige Einfließen und leichtere Herausstoßen des Höllensteins nach dem Erkalten zu befördern. Läßt man die Masse über den angezeigten Zeitpunkt hinaus in der Wärme, so wird ein Theil des salpetersauren Silberoxyds zersetzt, die Salpetersäure verflüchtigt, und Silber reducirt; nimmt man also auf der fließenden Masse ein dünnes Silberhäutchen wahr, so ist es die höchste Zeit, den Höllenstein auszugießen. Wird das Schmelzen hingegen zu früh unterbrochen, so zeigt der Aetzstein nicht die ihm zukommende aschgraue, sondern eine graulichweiße Farbe, auch nicht auf dem Bruche das strahlige Aussehen. Zugleich wird das gleichförmige Einfließen in die Form gehindert, und man erhält ungleichförmige Stangen, die zum Theil hohl sind. War das Silbersalz kupferhaltig, so zeigt der Aetzstein nach der größern oder geringern Menge des in ihm enthaltenen Kupfers eine mehr oder weniger grüne Farbe.

Hat man die Silberauflösung nicht bis zur völligen Trockne abgeraucht, so enthält sie noch immer etwas überschüssige Säure, und diese vermehrt nicht nur durch ihre Entweichung das Aufschäumen, sondern die durch sie gebildeten rothen salpetersauren Dämpfe sind auch den Lungen sehr nachtheilig. Die völlig trocknen reinen Silbersalpeterkrystalle, welchen keine freie Säure anhängt, schmelzen, ohne daß dabei der geringste salpetersaure Dampf entweicht, welches jedoch stattfindet, wenn der Silbersalpeter kupferhaltig war, oder wenn das Schmelzen über den angegebenen Zeitpunkt hinaus fortgesetzt wird. Bei kupferhaltigem Silber ist die Entstehung der schädlichen Dämpfe unvermeidlich, man muß daher ihnen freien Abzug zu verstatten suchen.

Der Silberätzstein ist ein von dem den Krystallen anhängenden Wasser befreites salpetersaures Silberoxyd, denn nur die Entfernung dieses Wassers wird bei dem Schmelzen bezweckt, daher auch bei reinen trocknen Krystallen nur dieses entweicht, und sich keine rothen Dämpfe zeigen. Zeigen sich diese, so enthielten die Krystalle noch etwas freie Säure, oder salpetersaures Kupferoxyd. Entweichen sie nach dem Aufschäumen, wenn die Masse ruhig fließt, so ist der Zeitpunkt des Ausgießens versäumt, und bereits Silbersalpeter zersetzt. Denn alle salpetersauren Salze können, ohne zersetzt zu werden, keinen hohen Grad der Hitze vertragen, indem die Salpetersäure in Sauerstoffgas und salpetrige Säure zerlegt wird.

Das Argentum nitricum fusum kommt in Stangen von lichtgrauer Farbe vor; ist es sehr dunkel oder schwarz gefärbt, so deutet dies auf Kupfergehalt. Leichte Färbungen können zum Theil von organischen Stoffen herrühren, auch kann die eiserne Form eine geringe Reduction auf der Oberfläche einleiten, daher ein graugefärbtes Präparat nicht, wohl aber ein sehr

dunkelgefärbtes zu verwerfen ist. Wollte man jede Spur von reducirtem Silber vermeiden, so müßte man sich einer silbernen Form bedienen. Im Bruche muß der Höllenstein ein vollkommen krystallinisch sternförmig=strahliges Gefüge zeigen, wogegen ein schlechtes Präparat ein muschliges Gefüge zeigt. In zwei Theilen Wasser muß der Höllenstein sich vollständig auflösen, und weder reducirtes Silber noch schwarzes Kupferoxyd oder Hornsilber zurücklassen. Die Auflösung muß völlig farblos seyn, und sich gegen Ammoniak und Cyaneisenkalium als kupferfrei verhalten. Bleibt ein Rückstand, so wird Salpetersäure sowohl das metallische Silber als das schwarze Kupferoxyd auflösen, ersteres jedoch unter Entwickelung von Salpetergas, und die Auflösung wird durch Ammoniak nicht blau werden, welches bei dem Kupferoxyd, das von der Salpetersäure ohne alle Gasentwickelung aufgenommen wird, der Fall ist. Besteht der Rückstand aus Chlorsilber, welches aus der Silberauflösung nicht vorher abgeschieden worden, so ist er in Salpetersäure unauflöslich, in Ammoniak aber sehr leicht auflöslich; und er färbt sich am Lichte violett. Der Höllenstein kann aber auch absichtlich mit Salpeter verfälscht seyn. Ein solcher Höllenstein zeigt auf dem Bruche kein strahliges Gefüge, sondern der Bruch ist glanzlos. Eine solche Verfälschung entdeckt man leicht, wenn man den verdächtigen Höllenstein in Wasser auflöst, und so lange Chlorwasserstoffsäure zusetzt, als noch Hornsilber niederfällt; die überstehende Flüssigkeit wird abfiltrirt, verdunstet und der Rückstand auf Kohlen geworfen: verpufft er, so enthielt der Höllenstein Salpeter, dessen Menge der Rückstand angiebt. Aschoff hat neben salpetersaurem Kali auch salpetersaures Bleioxyd, und Tordeaux hat Braunstein beigemischt gefunden; durch die letztere Beimischung erschien der Höllenstein mit schwarzen Punkten besetzt.

Der Höllenstein färbt die Haut und andere organische Substanzen unter Einfluß des Lichts schwarz, daher er zum Schwarzfärben der Haare gebraucht wird, welches jedoch nur mit Vorsicht geschehen darf, und immer nachtheilig ist. Seine vorzüglichste medicinische Anwendung ist als Aetzmittel, um wildes Fleisch und andere Auswüchse wegzunehmen. Ist der Aetzstein von kupferhaltigem Silber gemacht, so daß er eine blaugrüne Auflösung giebt, so ätzt er weniger, verursacht aber viel Plage für den Kranken. Das Silbersalz wird nämlich von dem nassen Flecke, den es bei der Berührung trifft, unmittelbar zersetzt, übt also nur auf dieser Stelle seine Wirkung aus, ohne sich zu verbreiten. Das Kupfersalz dagegen wird von den Flüssigkeiten der Stelle aufgelöst, verbreitet sich in der Wunde, reizt und plagt den Kranken, ohne zu ätzen.

Der Höllenstein giebt aber nicht allein den thierischen Stoffen, sondern auch den vegetabilischen, sogar dem Marmor, dem Achat und dem Jaspis, unter Einfluß des Lichtes eine schwarze Farbe. Auf diese Eigenschaft gründet sich nun die Anwendung dieses Salzes zur Bereitung der unauslöschlichen Tinte, wozu Vogel folgende gute Vorschrift gegeben hat. Nro. 1. Präparirflüssigkeit: kohlensaures Natron, in Pulver zerfallen oder getrock-

net, 2 Drachmen; gepulvertes arabisches Gummi 3 Drachmen; destillirtes Wasser 3 Loth. Nro. 2. Eigentliche Tinte: reinen Höllenstein 1 Drachme; gepulvertes arabisches Gummi 1 Drachme; destillirtes Wasser 2 Loth; Kienruß mit einigen Tropfen Weingeist abgerieben oder schwarze Tusche 10 Gran. Mit der Flüssigkeit Nro. 1. wird erst die Stelle, auf die geschrieben werden soll, angefeuchtet, und nachdem diese wieder trocken geworden ist, mit Nro. 2. geschrieben. Das kohlensaure Natron in Nro. 1. ist nöthig, um das Silbersalz zu zersetzen, und die Einwirkung der Salpetersäure auf die Substanz des Leinen ꝛc. zu verhüten. Beide Flüssigkeiten müssen nicht auf zu lange Zeit vorräthig gehalten werden, indem in der ersten das Gummi eine Veränderung erleidet, in der zweiten das Silber durch das Gummi reducirt wird.

*Aurum muriaticum. Salzsaures Gold.

(Chloretum Auri cum Chloreto Natrii.)

Nimm: Gold sechs Theile.
Löse es auf in
einer hinreichenden Menge Salzsäure,
unter tropfenweisem Zusetzen von Salpetersäure, so viel als zur Auflösung des Goldes erfodert wird.
Dann mische hinzu
trocknes salzsaures Natron zehn Theile,
und bringe es nach der Auflösung durch Verdampfen bei gelindem Feuer in ein gelbes Pulver.

Das Gold, der König der Metalle von den Alchymisten benannt, und von ihnen für das unveränderlichste und reinste Metall gehalten, sollte auch den menschlichen Körper, wenn es gelänge, es demselben mitzutheilen, unzerstörbar machen, daher entstand denn das Streben, ein Aurum potabile zu erfinden. Dieses ist auch bereits in früheren Zeiten gelungen, und man wußte schon im 8. Jahrhundert, daß das Gold sich in Königswasser auflöse, und das dargestellte Aurum potabile war eine Auflösung des Chlorgoldes in Schwefeläther. Geber schreibt ihm die Kraft zu, die Heiterkeit des Geistes hervorzurufen, und den Körper stets in Jugendkraft zu erhalten. Dann sollte es Melancholie und Herzschmerzen heilen. Th. Paracelsus empfahl eine Zusammensetzung aus Quecksilbersublimat und Gold als eine Universalarznei. Basilius Valentinus rieth den Gebrauch des Goldes in den Nervenkrankheiten. Antonius Lecoq (Ant. Gallus), Arzt zu Paris, machte im Jahre 1540 ein Arzneimittel gegen Syphilis bekannt, welches vorzüglich aus dem ätzenden Quecksilbersublimat und dem Golde bestand. Doch wurde die Anwendung des Goldes gegen Syphilis bis auf wenige Ausnahmen ganz vergessen, bis in neueren Zeiten, im Jahre

1810, der französische Arzt Chrestien das Gold wieder als ein vorzügliches Heilmittel gegen Syphilis in Anregung brachte, und es durch vielfältige Versuche in zahlreichen Fällen bewährt gefunden wurde.

Die schicklichste Form des Goldes zum innerlichen Gebrauche ist nun die, in welcher es auflöslich ist, und daher vom Organismus leicht aufgenommen wird. Das einzige Auflösungsmittel des Goldes ist aber nach Pelletier (1. Th. S. 147.) das Chlor, und das Königswasser, welches durch Vermischen der Salzsäure mit Salpetersäure gebildet wird, wirkt nur, weil Chlor frei wird (vergl. Acidum nitrico-muriaticum). Die Auflösung, welche nach der hier mitgetheilten Vorschrift erhalten wird, ist also flüssiges Chlorgold mit noch unzersetzten Säuren gemischt, die durch Verdampfen abgeschieden werden können. Das trockne Chlorgold zieht aber sehr bald Feuchtigkeit aus der Luft an, und zerfließt. Um diesem Uebelstande zu begegnen, versetzt man die Goldauflösung, von welcher man durch Filtriren das während der Auflösung ausgeschiedene Chlorsilber scheidet, mit Chlornatrium (Kochsalz) in dem hier angegebenen Verhältnisse, nämlich auf 6 Th. Gold 10 Th. Kochsalz, löst dieses letztere auf, und raucht nun alles zur Trockne ab. Das gelbe Pulver ist ein Doppelchlorür aus Chlorgold und Chlornatrium, welches sich trocken erhält, und auf diese Weise bereitet eine stets gleiche Mischung hat.

Ueber die chemischen Verbindungen des Goldes hat Buchner (Repert. XXIX. S. 1.) Versuche angestellt, aus denen er folgern zu können glaubt, daß das Gold in seinen Verbindungen mit andern Metallen als ein zusammengesetztes Element, analog dem Cyaneisen, angesehen werden könne, so daß z. B. der Goldpurpur eine Verbindung des Goldzinnes mit Sauerstoff sey. Uebrigens zeigte sich das Gold elektro-negativ.

Balsamum Nucistae. Muskatbalsam.

Nimm: gelbes Wachs eine Unze,
Mandelöl zwei Unzen,
Muskatöl drei Unzen.
Den Geschmolzenen setze während des Erkaltens hinzu:
Muskatenblüthöl vier und zwanzig Tropfen;
dann gieße es in Kapseln aus. Es werde wohl aufbewahrt.

Der Muskatbalsam, wie er im Handel zu uns kommt, ist gewöhnlich so hart, daß er nicht an sich zu Einreibungen gebraucht werden kann, daher pflegte man den käuflichen Balsam durch gelindes Zusammenschmelzen mit Oel und einem kleinen Zusatze von Wachs oder Talg hiezu geeigneter zu machen. In der hier gegebenen Vorschrift betragen die Zusätze gerade so viel wie der Muskatbalsam. Das ätherische Muskatenblüthöl muß der beinahe schon erkalteten Masse zugemischt, und diese dann in eine Papierkapsel ausgegossen werden.

Baryta muriatica. Salzsaurer Baryt.

(Terra ponderosa salita. Salzsaure Schwererde. Chloretum Baryi cum Aqua.)

Nimm: auserlesenen und aufs feinste gepulverten natürlichen schwefelsauren Baryt ein Pfund.

Mische sorgfältig hinzu

gepulverte Kohlen anderthalb Unzen,
gepulvertes Geigenharz drei Unzen.

Das Gemisch lasse in einem nicht gar zu weiten, leicht bedeckten Tiegel, bei einem bis aufs höchste verstärkten Feuer eine Stunde hindurch glühen. Auf die erkaltete und zerriebene in eine Flasche geschüttete Masse gieße

kochendes destillirtes Wasser zwölf Pfund.

In dem verschlossenen Gefäße digerire, unter öfterm Umschütteln, einige Stunden hindurch. Dann filtrire und gieße auf den Rückstand wieder auf

kochendes destillirtes Wasser vier Pfund,

wiederum digerirend, damit das Schwefelbaryum völlig aufgelöst werde. In die nach dem Erkalten durch ein Filtrum abgesonderte, mit der ersten gemischte Flüssigkeit tröpfle vorsichtig hinein

Salzsäure,

so lange als Schwefelwasserstoffgas entwickelt wird. Dann filtrire schnell, und setze hinzu

Aetzammoniakflüssigkeit,

so lange als ein Niederschlag dadurch bewirkt wird. Die aufs neue filtrirte Flüssigkeit bringe nach den Regeln der Kunst in Krystalle, und bewahre diese getrocknet, mit Verwerfung der gegen das Ende der Krystallisation entstandenen, auf.

Sie müssen tafelförmig seyn, trocken und nicht in der Luft feucht werdend, von weißer Farbe, und von metallischen Beimischungen völlig frei, was durch Schwefelwasserstoffwasser und durch Aetzammoniakflüssigkeit erforscht wird. Eingemischter salzsaurer Strontian wird durch die Auflösung in höchst rectificirtem Weingeiste, und durchs Verbrennen desselben mit rother Farbe erkannt.

Eine Schwefelverbindung aus der Baryterde war schon im J. 1602 als bononischer Leuchtstein bekannt, dessen Beschaffenheit aber erst nach Ent-

deckung des Baryts erkannt werden konnte. Scheele war der erste, welcher 1774 die Baryterde, die von ihm in Braunstein gefunden wurde, als eine eigenthümliche unterschied, und welche Gahn 1775 als einen Bestandtheil des Schwerspaths nachwies. Scheele stellte im J. 1775 den salzsauren Baryt dar durch Auflösen des kohlensauren Baryts in Salzsäure. Den kohlensauren Baryt hatte er sich durchs Glühen des Schwerspaths mit Kohle und Honig, Zerlegung der Schwefelverbindung durch Salzsäure, und Wiederzerlegung der dadurch entstandenen Auflösung von salzsaurem Baryt mit einer Auflösung von kohlensaurem Kali bereitet. Bergman ließ den Honig weg und wandte Salpetersäure zur Zerlegung der Schwefelverbindung an. Wiegleb wandte 1783 die schon von Marggraf empfohlene Methode an, den Schwerspath durch Schmelzen mit kohlensaurem Kali zu zersetzen, den entstandenen kohlens. Baryt mit Salzsäure auszuziehen, und durch Verdunsten der Auflösung salzsauren Baryt zu gewinnen. Ilsemann gab 1788 an, den nach Wiegleb's Vorschrift erhaltenen eisenhaltigen salzsauren Baryt in der Auflösung mit ätzendem oder kohlensaurem Baryt zu sieden, und ihn dadurch vom Eisen zu reinigen, welches Verfahren auch Hoffmann 1792 empfahl. Fast zu gleicher Zeit suchte Westrumb einen reinen salzsauren Baryt dadurch zu bereiten, daß er den salzsauren Baryt so lange der Glühhitze in einem Schmelztiegel aussetzte als er raucht, wodurch alle beigemischte mit der Salzsäure verbundene Metalle, als Mangan, Eisen, Kupfer, Spießglanz und Arsenik, theils verflüchtigt, theils in Wasser unauflöslich würden, so daß nun die rückständige Salzmasse nach dem Auflösen in destillirtem Wasser, Filtriren und Krystallisiren rein dargestellt werden könnte. 1796 machte Kirchhof bekannt, daß der Schwerspath durch bloßes wiederholtes Sieden mit kohlensaurem Kali zerlegt und ganz in kohlensauren Baryt verwandelt werden könnte, was von mehreren Chemikern, als Lowitz, Klaproth und Dörffurt sehr praktisch und brauchbar befunden wurde. Van Mons schlug wieder 1797 vor, den Schwerspath durchs Schmelzen mit Kali und dem vierten Theile Kohle zu zerlegen. Göttling kochte den gepulverten Schwerspath zur Entfernung aller metallischen Theile mit Salzsäure. Fischer bereitete erst krystallisirten salpetersauren Baryt, zerlegte diesen mit kohlensaurem Ammoniak, und löste den erhaltenen kohlensauren Baryt in Salzsäure auf. Trommsdorff schlug 1801 wieder als die einfachste und kürzeste Methode vor, den durch Salzsäure von Eisenoxyd gereinigten Schwerspath bloß mit Kohlenpulver 2 Stunden weißglühen zu lassen, den Rückstand mit Salzsäure auszuziehen, und zu krystallisiren. 1803 stellte derselbe Chemiker mehrere Versuche an, über die von Driessen gemachte Erfahrung, daß durch das Schmelzen des salzsauren Kalks mit Schwerspath eine Austauschung der Bestandtheile beider Salze stattfinde, und dadurch salzsaurer Baryt gebildet werde, und fand diese Angabe bestätigt.

Bucholz beschäftigte sich 1804 gleichfalls mit diesem Gegenstande, und mittelte ein vortheilhaftes Verfahren aus, auf diesem Wege salzsau-

ren Baryt zu bereiten. 2 Th. Schwerspath und 1 Th. salzsaurer Kalk (Chlorcalcium) werden genau gemengt, und in einem Tiegel bei Rothglühhitze eine Stunde oder überhaupt so lange geschmolzen, bis eine Probe, an einen feuchten Ort gelegt, nicht mehr feucht wird. Die ausgegossene und gepulverte Masse wird mit ihrem 6 — 8 fachen Gewichte heißen Wassers übergossen, und unter fleißigem Umrühren einige Male aufgekocht, dann schnell durch ein genäßtes dichtes leinenes Colatorium gegossen, der Rückstand nochmals eben so mit heißem Wasser behandelt, und die klare Flüssigkeit zum Krystallisiren befördert. Enthalten die Krystalle metallische Beimischungen, so bringt man sie in glühenden Fluß und krystallisirt aufs neue. Durch das Zusammenschmelzen von schwefelsaurem Baryt mit salzsaurem Kalk (Chlorcalcium) entstehen nämlich schwefelsaurer Kalk und salzsaurer Baryt (Chlorbaryum), welches letztere Salz durch Umkrystallisiren rein erhalten werden kann.

Die Herausgeber der vorigen preußischen Pharmakopöe schrieben vor, 1 Th. Schwerspath mit 2 Th. kohlens. Kali in einem zinnernen Kessel mit 4 Th. Wasser eine Stunde lang unter fortwährendem Umrühren zu kochen, die rückständige Erde gut abzuwaschen und dann durch verdünnte Salzsäure den durch gegenseitige Zersetzung entstandenen kohlensauren Baryt auszuziehen, indem das schwefelsaure Kali in der abgegossenen Flüssigkeit aufgelöst sich befand. Die Einwirkung des kohlensauren Kalis auf den Schwerspath ist indessen beschränkt, daher man diese Methode als nicht vortheilhaft verlassen hat. Besser ist es, das Kali mit dem gepulverten Schwerspath so stark zu glühen, daß die Masse in einen dünnen feurigen Fluß geräth, die man in einen trocknen, eisernen Kessel ausgießt, nach dem Erkalten pulvert und auskocht, bis das Wasser nichts mehr aufnimmt. Der Rückstand ist nun großentheils kohlensaurer Baryt, welcher von dem unzersetzten schwefelsauren Baryt durch Salzsäure ausgezogen und getrennt wird.

Duflos (Trommsd. Taschenbuch 1825. S. 26.) hat vorgeschlagen, 4 Th. Schwerspath, 3 Th. Chlorcalcium, $\frac{1}{2}$ Th. Eisenfeile und eben so viel Kohle innig gemengt bis zum ruhigen Fließen der Masse zu glühen. Eliason (Trommsd. N. J. X. 1. S. 53.) giebt an, daß man ein Gemenge von 4 Th. feingepulvertem Schwerspath (der vorher mit Salzsäure gereinigt worden), 4 Th. rohem Weinstein und 2 Th. rohem Salpeter in einen bis zum Rothglühen erhitzten Tiegel nach und nach eintragen und verpuffen lassen soll, wohl umrührt, 5 — 10 Minuten lang glühen läßt, und dann die Masse mit Wasser aussüßt. Das Ungelöste wird mit Salzsäure ausgezogen. Diese Vorschriften scheinen indessen nicht besondere Vortheile zu gewähren.

Der auf die eine oder die andere Art bereitete salzsaure Baryt wird nun mehr oder weniger fremde Beimischungen enthalten, als Kalk-, Talk- und Strontianerde, so wie metallische Beimischungen, welche sämmtlich dadurch entfernt werden, daß man der Auflösung des salzsauren oder salpetersauren Baryts etwas gebrannte Baryterde zusetzt, und sie damit aufsieden

läßt; alle diese Beimischungen werden dadurch zersetzt, und können mit der unaufgelöst gebliebenen ätzenden Schwererde von der nun völlig reinen Barytsalzauflösung durch Abdampfen, Wiederauflösen der Salzmasse in Wasser und Filtriren geschieden werden. Man kann auch die Salzauflösung zur Trockenheit abrauchen und den Rückstand glühen, wodurch ein etwaniger Eisengehalt in basisch salzsaures Eisenoxyd umgeändert wird; die geglühte Masse wird jetzt wieder in Wasser aufgelöst, und das Eisenoxyd durch Filtration geschieden, die filtrirte Flüssigkeit wird zur Krystallisation verraucht, die Krystalle werden zerrieben und mit Alkohol digerirt, um salzsauren Kalk und salzs. Strontian wegzuschaffen. Diese Reinigungsmethode wendet man im Kleinen an, im Großen kann das Salz durch öfteres Umkrystallisiren gereinigt werden.

Der Schwerspath ist nicht selten strontianhaltig, und vorzüglich ist es der vom Harz; oft bricht er auch mit Arsenik, Blei und Kupfer. Man muß daher zur Bereitung des salzsauren Baryts nur sehr weiße, und keine bläulichen Stücke anwenden, auch darf man, besonders des Arseniks wegen, das Glühen niemals verabsäumen.

Wir kommen nun zu der von unserer Pharmakopöe gegebenen Vorschrift. Nach derselben wird ein Pfund Schwerspath mit anderthalb Unzen Kohlenpulver und drei Unzen Geigenharz recht innig zusammengemischt. Der Schwerspath muß auserlesen weiß und so fein wie möglich gepulvert seyn, damit er nämlich die größtmöglichste Zahl von Berührungsflächen darbiete. Aus demselben Grunde müssen auch Kohlen und Geigenharz gepulvert seyn; letzteres wird deswegen zugesetzt, damit es beim Schmelzen in der Wärme die ganze Masse vollkommen durchdringe, und nachher durch die stärkere Hitze verkohlt alle Theilchen des Schwerspaths mit Kohlentheilchen in Berührung bringe. Durch diesen feinzertheilten Kohlenstoff wird den beiden Bestandtheilen des schwefelsauren Baryts, der Schwefelsäure und der Baryterde, der Sauerstoff entzogen, welcher mit dem Kohlenstoffe verbunden als kohlensaures Gas und als Kohlenoxydgas entweicht, wogegen nun die reducirten Radicale, Schwefel und Baryum, sich vereinigen und Schwefelbaryum bilden. Hierzu bedarf es aber einer anhaltenden, allmälig bis zum anfangenden Weißglühen gesteigerten Hitze. Setzt man, wie Bucholz vorgeschlagen hat, halb so viel Kochsalz hinzu, als man Schwerspath genommen hat, so geräth das Gemenge leicht in Fluß, und die Zersetzung erfolgt schon in einer starken Rothglühhitze, wobei das Kochsalz nur als Schmelzungsmittel dient, ohne selbst eine Zersetzung zu erleiden, und es kann nachher durch Krystallisation von dem salzsauren Baryt abgeschieden werden. Wegen der entweichenden Gasarten darf der Tiegel nur leicht bedeckt seyn.

Die wieder erkaltete Masse wird zerrieben, in eine Flasche oder Kolben geschüttet und mit 12 Pfund heißen destillirten Wassers übergossen; der Kolben wird mit nasser Blase verschlossen und die Digestion unter öfterm Umschütteln einige Stunden fortgesetzt. Das heiße Wasser löst nämlich das

Schwefelbaryum auf, welches in der Masse durch das Glühen gebildet worden ist, welches aber zum Theil durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft, besonders in erhöhter Temperatur, in schwefelsauren Baryt umgeändert werden würde, daher es denn nöthig ist, die Digestion bei Ausschluß der Luft zu bewerkstelligen. Nach gehöriger Digestion wird die erkaltete Flüssigkeit auf ein Filtrum gegeben, auf den Rückstand wieder 4 Pfund heißes destillirtes Wasser aufgegossen, und wie vorhin verfahren, wodurch denn alles Schwefelbaryum völlig aufgelöst seyn wird. Die Flüssigkeit wird filtrirt, mit der ersten zusammengegossen, und vorsichtig Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure) zugesetzt, so lange als Schwefelwasserstoffgas frei wird. Hierbei erfolgt nun eine gegenseitige Zersetzung des Schwefelbaryums und der Chlorwasserstoffsäure: der Schwefel verbindet sich mit dem Wasserstoffe zu Schwefelwasserstoff, welcher in Gasform entweicht, und das Baryum verbindet sich mit dem Chlor zu Chlorbaryum (salzsaurem Baryt), welches in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt. Nach der ältern Ansicht wäre in der Flüssigkeit hydrothionsaurer Baryt aufgelöst, welcher durch die Salzsäure zersetzt, und in salzsauren Baryt und gasförmige Hydrothionsäure umgebildet wird. Man muß mit dem Zusetzen der Chlorwasserstoffsäure sogleich aufhören, sobald nicht mehr merklich Schwefelwasserstoffsäure entwickelt wird, und dann sogleich filtriren. Die durchfiltrirte Lauge enthält nun Chlorbaryum, welchem aber auch zugleich etwas Chloreisen beigemischt seyn kann. Um dieses abzuscheiden, setzt man Aetzammoniakflüssigkeit hinzu, so lange als ein Niederschlag dadurch hervorgebracht wird. Hat man früher vorsichtig nur gerade so viel Chlorwasserstoffsäure zugesetzt, als nöthig war, um das Schwefelbaryum zu zerlegen, nicht aber sie im Uebermaße zugegossen, so wird man nur wenig Aetzammoniak nöthig haben, so wie auch gar kein oder nur ein sehr geringer Niederschlag sich zeigen wird, wenn man recht reine und weiße Stücke Schwerspath ausgesucht hat. Das Chlorbaryum wird nämlich von dem Aetzammoniak nicht zerlegt, wohl aber das Chloreisen, wenn welches in der Flüssigkeit vorhanden ist. Damit das Chlor seine größere Verwandtschaft zum Ammonium als zum Eisen befriedigen könne, wird etwas Wasser zerlegt, dessen Wasserstoff das Ammoniak in Ammonium umbildet, welches nun mit dem Chlor sich zu Chlorammonium (Salmiak) verbindet, dessen Sauerstoff aber an das bis jetzt mit dem Chlor verbunden gewesene metallische Eisen tritt, und es in Eisenoxyd umwandelt, das im Wasser unauflöslich in braunen Flocken ausgeschieden wird; ein kleiner Ueberschuß an Aetzammoniak, so daß die Lauge alkalisch reagirt, ist hier durchaus nicht hinderlich. Die Auflösung bleibt nun zum Absetzen des etwa entstandenen Niederschlages eine Nacht über stehen, wird dann von neuem filtrirt, und durch gelindes Verdampfen zum Krystallisiren gebracht. Die auf diese Weise gereinigte Lauge, die keine metallischen Beimischungen mehr enthalten kann, da etwanige andere metallische Beimischungen, als Kupfer, Blei, Arsenik, durch das früher in der Flüssigkeit entwickelte Schwefelwasserstoffgas schon vorher als Schwefelmetalle vollständig ausge=

schieden werden mußten, wird nun ein davon völlig freies Salz geben, das nur in den zuletzt anschießenden Krystallen mit Chlorstrontium (salzsaurem Strontian) vielleicht verunreinigt seyn kann, welches sich durch das Feuchtwerden derselben zu erkennen giebt, daher diese ohne vorherige Abwaschung mit Alkohol und nochmalige Krystallisation nicht in Gebrauch gezogen werden dürfen.

Das Chlorbaryum bildet völlig weiße, durchsichtige, geschoben vierseitige Tafeln, oft mit abgestumpften Ecken, bei schnellem Verdunsten nur kleine schuppige Krystalle, hat einen unangenehm bittern und scharf salzigen Geschmack, wirkt ekelerregend und giftig. In der Luft bleibt es unverändert, beim Brennen verliert es sein Krystallwasser, ohne sich in der Farbe zu verändern. Im geschmolzenen Zustande ist es zusammengesetzt aus 1 At. Baryum (Ba = 856,88) und 1 Doppelat. Chlor (Ꞓl = 442,650), erhält also die Zahl BaꞒl = 1299,530, und besteht, hieraus berechnet, aus 66 Baryum und 34 Chlor. Das krystallisirte Salz ist BaꞒl + 2 $\dot{H}$ = 1524,488, und besteht aus 56,21 Baryum, 29,03 Chlor und 14,76 Wasser. Betrachten wir dieses Salz nach der ältern Ansicht als salzsauren Baryt, so besteht es aus 73,63 Baryt und 26,37 hypothetischer trockner Salzsäure. 100 Th. Wasser von 0° Temperatur lösen 32,62 Th. wasserfreien Chlorbaryums auf und für jeden Grad darüber 0,2711 Th. Von dem krystallisirten lösen 100 Th. Wasser bei + 15° C. 43,5 Theile auf, und beim Kochpunkte der gesättigten Auflösung, der auf 105,5° fällt, 78 Th. In mit Chlorwasserstoffsäure vermischtem Wasser ist es weniger auflöslich, und in concentrirter Chlorwasserstoffsäure unauflöslich und kann dadurch aus seiner Auflösung in Wasser in bedeutender Menge niedergeschlagen werden. Es löst sich in Spiritus, aber wasserfreier Alkohol nimmt davon nur $\frac{1}{400}$ seines Gewichts auf. Wird kaustische Baryterde in Chlorwasserstoffgas gebracht, so wird die Erde glühend und scheint zu brennen, indem sich das Chlor der Säure mit dem Baryum und ihr Wasserstoff mit dem Sauerstoff der Erde zu Wasser verbindet, welches sich auf der innern Seite des Glasgefäßes, worin der Versuch geschieht, condensirt.

Ein reines Chlorbaryum muß sich in 3 Th. kaltem Wasser auflösen, die Auflösung muß farblos seyn, und darf durch Aetzammoniak nicht gefällt werden. Eisen wird in braunen Flocken niedergeschlagen, Kupfer giebt der Auflösung eine blaue Farbe; auch werden durch Galläpfeltinctur, blausaures Eisenkali und Schwefelwasserstoffwasser solche metallische Beimischungen angezeigt werden. Das Ammoniak muß aber vollkommen ätzend seyn; auch kann man nur nach der Erscheinung während des ersten Augenblicks urtheilen, denn so wie Ammoniak Kohlensäure anzieht, so schlägt es kohlensauren Baryt nieder. Die Krystalle dürfen ferner nicht feucht werden, sonst enthalten sie Chlorcalcium. Wenn der damit digerirte Alkohol von 76 — 80 Proc. angezündet mit Purpurflamme brennt, so enthalten sie Chlorstrontium; die Verunreinigungen mit diesen Chlorüren lassen sich also durch Di-

gestion mit recht starkem Alkohol entfernen. Wenn nun auch das Chlorstrontium nach Gmelin's Versuchen nicht giftig wirkt, so kann es doch auch als Heilmittel nicht das Chlorbaryum ersetzen. Eine geringe Menge Mangan giebt sich dadurch zu erkennen, daß der aus der Auflösung des Chlorbaryums durch Aetzlauge erzeugte weiße Niederschlag an der Luft sich bräunlich färbt. Sollte Kochsalz beigemengt seyn, so läßt sich dies zum Theil schon an der würfligen Form der Krystalle, noch sicherer aber dadurch erkennen, daß, wenn man die Auflösung mit Schwefelsäure im Ueberschusse versetzt, nach dem Verdampfen und Erhitzen der vom gebildeten Niederschlage abfiltrirten Flüssigkeit ein Rückstand bleibt, wogegen das reine Chlorbaryum vollständig zersetzt, als Schwerspath gefällt wird, so daß nur Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure in der Flüssigkeit bleiben, welche in der Hitze völlig verdampfen, ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

Das Chlorbaryum, der salzsaure Baryt, wird in destillirtem Wasser aufgelöst innerlich gegeben, in geringen Dosen, wobei Behutsamkeit nöthig ist, da alle Barytsalze, mit Ausnahme des schwefelsauren Baryts, giftig wirken, aus welchem Grunde denn auch das geeignetste Gegengift für den kohlensauren Baryt verdünnte Schwefelsäure, und für die auflöslichen Barytsalze das schwefelsaure Natron ist. Bei der Verordnung darf es nicht mit schwefelsauren, kohlensauren, phosphorsauren und bernsteinsauren Salzen vermischt werden. In der analytischen Chemie ist dieses Salz das empfindlichste Reagens für Schwefelsäure, dieselbe mag frei oder gebunden seyn, indem immer Baryt und Schwefelsäure den unauflöslichen Schwerspath bilden.

Bismuthum nitricum praecipitatum. Niedergeschlagenes salpetersaures Wismuth.

(Magisterium Bismuthi. Subnitras bismuthicus.)

Nimm: reines Wismuth zwei Unzen,
Salpetersäure soviel als genug
um es aufzulösen. Die Auflösung verdünne mit
halb soviel destillirtem Wasser,
filtrire, und gieße sie in ein gläsernes Gefäß aus, welches ungefähr fünf Pfund destillirtes Wasser bereits enthält. Den dadurch erhaltenen Niederschlag süße aus und trockne ihn an einem warmen schattigen Orte. Bewahre ihn in wohl verschlossenen Gefäßen auf.

Es sey sehr weiß, glänzend, entweder pulverförmig oder aus sehr kleinen Blättern oder Schuppen bestehend, weder durch Salzsäure noch durch Schwefelsäure verunreinigt, was durch

salpetersaure Baryt= und durch salpetersaure Silberauflösung erforscht wird.

Dieses Präparat wurde von Lemery, der gegen das Ende des 17. Jahrhunderts lebte, zur Erhaltung seiner Familie als ein Geheimmittel verkauft, dessen Bereitung erst im 18. Jahrhundert bekannt wurde. Man hielt es lange für reines Wismuthoxyd, bis V. Rose und Bucholz im J. 1802 die wahre Natur dieses Präparats kennen lehrten.

Man bereitet dieses Präparat auf folgende Art: In einen gläsernen Kolben giebt man 4 Th. reine Salpetersäure von 1,250 spec. Gew., so daß der Kolben kaum bis zur Hälfte angefüllt ist, hierauf trägt man etwa 1 Th. gröblich zerstoßenes Wismuthmetall in kleinen Portionen hinein. Die Auflösung erfolgt sehr schnell, besonders wenn sie durch ganz gelinde Wärme unterstützt wird, unter Entwickelung vieler rother Dämpfe. Wird gepulvertes Metall mit rauchender Säure übergossen, so erfolgt die Auflösung mit solcher Heftigkeit, daß es sich bis zum Glühen erhitzt. Man trägt nicht eher eine neue Portion des Metalls in die Säure, bis die vorige völlig aufgelöst ist, und hört sogleich mit dem Hineintragen auf, sobald sich ein graues Pulver abscheidet; jedoch muß auch das Eintragen des Metalls nicht zu früh unterbrochen werden, damit kein bedeutender Säureüberschuß bleibe. Das Wismuth hat nämlich eine große Neigung mit der Salpetersäure ein basisches Salz zu bilden, wird also zuviel Metall auf einmal eingetragen, so wird sogleich ein basisches Salz gebildet, das sich ausscheidet, welches auf gleiche Weise der Fall ist, wenn das Eintragen des Metalls zu lange fortgesetzt wird. Man muß aus diesem Grunde, damit nicht zu viel verloren gehe, sogleich das Eintragen des Metalls aussetzen, sobald sich das graue Pulver als Bodensatz zeigt. Außerdem scheidet sich fast jederzeit während der Auflösung ein schwarzer Niederschlag aus, welcher von dem dem Metalle beigemischten Schwefelwismuth, welches unaufgelöst bleibt, herzurühren scheint. Die während der Auflösung entweichenden rothen Dämpfe rühren auch hier von der Zersetzung eines Theils der Salpetersäure her, die einen Theil ihres Sauerstoffs an das Metall abgiebt, um dasselbe in Oxyd zu verwandeln, damit der übrige Theil der Salpetersäure sich mit demselben zu salpetersaurem Wismuthoxyd verbinden könne, und in Gestalt farbloser Gase entweichen würde, während des Entweichens aber wieder Sauerstoff aus der Luft anzieht, und sich zu salpetriger Säure oxydirt, welche rothe Dämpfe bildet.

Die Auflösung wird nun mit der Hälfte ihres Gewichts Wassers verdünnt, von dem Bodensatze klar abgegossen, und das letzte oder, wenn es nöthig ist, die ganze Flüssigkeit filtrirt, und hierauf unter Umrühren in ein großes Zuckerglas ausgegossen, welches destillirtes Wasser enthält, nach dem Verhältniß, daß auf zwei Unzen Wismuth ungefähr 5 Pfund Wasser gerechnet werden; es scheidet sich sogleich ein weißes zartes Pulver aus, welches sich bald zu Boden setzt. Sobald dieses geschehen ist, wird die über=

stehende klare Flüssigkeit so schnell als möglich abgegossen, das übrige auf ein Filtrum gegeben, das auf demselben zurückgebliebene weiße Pulver zurück in das Glas gegeben und noch einigemale mit kaltem destillirtem Wasser gewaschen. Ist es hinlänglich edulcorirt, so wird es wieder auf ein Filtrum gebracht, und nach dem Abtropfen der Flüssigkeit auf Fließpapier ausgebreitet, an einem warmen, den Sonnenstrahlen nicht ausgesetzten Orte getrocknet, zerrieben und in gut verschlossenen Gefäßen aufbewahrt.

Die salpetersaure Auflösung enthält das Metall im oxydirten Zustande, es ist eine Auflösung des salpetersauren Wismuthoxyds. Dieses hat eine große Neigung ein basisches Salz zu bilden, wenn daher das salpetersaure Wismuthoxyd in eine große Menge Wasser gebracht wird, so zerfällt es in ein basisches Salz, welches als sehr schwer auflöslich zu Boden fällt, und in ein saures Salz, welches in der Auflösung bleibt. Wird diese saure Auflösung nicht möglichst bald von dem niedergefallenen Salze getrennt, so bildet sich ein krystallinisch-körniges Salz, welches den Niederschlag unansehnlich und unbrauchbar macht. Auch muß nicht zuviel Wasser angewandt werden, weil sonst der Niederschlag wieder verschwindet. Wenn man einige Tropfen der salpetersauren Auflösung in eine sehr große Quantität destillirtes Wasser schüttet, so zeigt sich bei dieser sehr starken Verdünnung der Auflösung kein Niederschlag, es setzen sich aber nach einiger Zeit an den Wänden des Glases sehr kleine, aber deutlich zu unterscheidende Krystalle an, welche sich bei der Prüfung ganz als basisches salpetersaures Wismuthoxyd verhalten. Die große Menge des Wassers war vermögend, das basische Salz einige Zeit aufgelöst zu erhalten, und nur nach und nach scheidet sich dasselbe in Krystallform aus. Es muß ferner destillirtes Wasser seyn, denn das Brunnenwasser enthält kohlensaure Kalkerde in Kohlensäure aufgelöst, schwefelsaure Kalkerde, salzsaure Salze, es würde also auch kohlensaures, schwefelsaures und salzsaures Wismuthoxyd niederfallen. Auch würde, da das metallische Wismuth fast immer etwas Silber enthält, Hornsilber gebildet werden, welches sich am Lichte färbt, und der Weiße des Präparats nachtheilig ist. Hat man bei der salpetersauren Wismuthauflösung nicht den Säureüberschuß vermieden, so entsteht nun bei der Verdünnung mit Wasser kein Niederschlag. Wollte man diesen Fehler dadurch verbessern, daß man ätzendes oder kohlensaures Kali zusetzt, so würde man einen ganz verschiedenen Niederschlag erhalten, denn das Kali entzieht dem Wismuthoxyd alle Salpetersäure, und das ausscheidende Pulver ist Wismuthoxydhydrat oder kohlensaures Wismuthoxyd, je nachdem man ätzendes oder kohlensaures Kali als Fällungsmittel angewandt hat, verunreinigt mit andern Metalloxyden, als Kupfer u. a. Dasselbe wird der Fall seyn, wenn man die verdünnte saure salpetersaure Wismuthoxydauflösung, die man von dem basischen Salze abgeschieden hat, auf Wismuthweiß benutzen und durch Alkalien fällen will. Sonst pflegte man wohl, um eine recht schöne Schminke zu erhalten, die Wismuthauflösung zu einer sehr verdünnten filtrirten Auflösung von Kochsalz zu setzen; aber der hierdurch erhaltene Niederschlag ist

durchaus verschieden, nämlich Chlorwismuth (salzsaures Wismuthoxyd), wogegen salpetersaures Natron in der Auflösung bleibt. Daß das nach der Vorschrift bereitete Präcipitat kein reines Wismuthoxyd, sondern nur ein basisches Salz ist, davon überzeugt man sich, wenn man dasselbe nach der vollkommensten Edulcoration mit Schwefelsäure behandelt; diese hat eine nähere Verwandtschaft zum Wismuthoxyd als die Salpetersäure, sie treibt also, wenn sie etwas verdünnt angewandt wurde, die Salpetersäure in tropfbar flüssiger Gestalt aus, und verbindet sich mit dem Wismuthoxyde.

Der Wismuthniederschlag bildet ein lockeres weißes Pulver, welches unter dem Vergrößerungsglase aus lauter glänzenden Nadeln bestehend erscheint. Es ist geschmacklos, und in Wasser sehr schwer auflöslich, in verdünnter Salpetersäure aber löst es sich leicht und ohne Aufbrausen auf. Erhitzt verwandelt es sich in gelbes Oxyd, welches auch nach dem Wiedererkalten citronengelb bleibt. Es wird weder vom Ammoniak noch vom Kalkwasser vollkommen zersetzt. Es wird vom Sonnenlichte und von brennbaren Dünsten, als Oelrauch, geschwärzt. Nach Klaproth soll dieses mit Wismuthsalzen, die von recht silberfreiem Wismuth gebildet werden, nicht der Fall seyn, und da eine kleine Menge Silbers sehr häufig die Erze des Wismuths begleitet, so ist es wahrscheinlich, daß diese Erscheinung vom Silber herrühre. Von Schwefelwasserstoffgas wird es augenblicklich dunkelbraun gefärbt, man hat daher das Präparat während des Trocknens und auch während des Aufbewahrens sehr vor dieser Gasart zu hüten. Es besteht nach Grouvelle aus 81,37 Wismuthoxyd, 13,97 Salpetersäure und 4,66 Wasser; hiernach wäre es $\dddot{Bi}^4\,\overset{\because\cdot}{N}^3 + 6\dot{H} = 14548{,}990$, woraus durch Rechnung gefunden werden: Wismuthoxyd 81,40; Salpetersäure 13,96; Wasser 4,64. Etwas abweichende Resultate hat Menigaut (Trommsd. N. J. XV. 1. 1827. S. 165.) angegeben.

Das neutrale salpetersaure Wismuthoxyd erhält man aus der unverdünnten salpetersauren Auflösung beim Erkalten derselben in vierseitigen farblosen Prismen krystallisirt, es schmeckt sehr zusammenziehend, scharf, röthet leicht das Lackmuspapier, und wird durch Wasser sogleich zersetzt in ein saures, auflösliches, in vierseitigen farblosen Säulen krystallisirendes Salz und in das abgehandelte basische Salz. Schreibt man mit einer gesättigten Wismuthauflösung auf Papier, so wird die Schrift nach dem Trocknen nicht sichtbar, taucht man aber das Papier in Wasser ein, so tritt die Schrift, durch Bildung des basischen Salzes, mit einer weißeren Farbe als die des Papiers hervor. Das neutrale Salz ist $\dddot{Bi}\,\overset{\because\cdot}{N}^3 + 9\dot{H} = 6004{,}171$, und besteht aus 49,31 Wismuthoxyd, 33,86 Salpetersäure und 16,83 Wasser.

Zur Prüfung des Wismuthniederschlages auf seine Reinheit wird derselbe mit Salpetersäure übergossen, worin er sich vollständig auflösen muß. Die Auflösung darf durch Schwefelsäure nicht im mindesten präcipitirt werden, sonst ist das Präparat bleihaltig, mit kohlensaurem Bleioxyd, Blei-

weiß, vermischt, in welchem Falle auch bei der Auflösung sich ein Aufbrausen zeigte. War dieses, aber mit Schwefelsäure kein Niederschlag, so war es kohlensaures Wismuthoxyd, durch kohlensaures Kali niedergeschlagen. War der Niederschlag Wismuthoxydhydrat, so erfolgt zwar die Auflösung in Salpetersäure ohne Aufbrausen, aber beim Behandeln desselben mit Schwefelsäure wird keine Salpetersäure frei, die sich beim Erhitzen an ihren Dämpfen erkennen, oder auch durch Destillation gewinnen läßt; auch wird in beiden Fällen der Niederschlag durch Eisen und Kupfer verunreinigt seyn, welche in dem vorschriftmäßig bereiteten Wismuthniederschlage nicht vorkommen können, da diese Metalle aus der salpetersauren Auflösung durch Wasser nicht gefällt werden, sondern in der Auflösung bleiben. Diese Beimischung fremder Metalle wird in der salpetersauren Auflösung des Niederschlages durch blausaures Eisenkali und Galläpfeltinctur entdeckt; die reinen Wismuthsalze werden durch ersteres Reagens weiß, Eisen aber blau, Kupfer rothbraun, durch Galläpfeltinctur werden Wismuth gelb, Eisen beinahe schwarz gefällt. Finden sich nun diese fremden Metalle, so war der Niederschlag durch ein Alkali gefällt worden. War etwa der Niederschlag auf die Weise bereitet worden, daß die salpetersaure Wismuthauflösung in verdünnte Kochsalzlösung gegossen worden, so wird die Auflösung des Niederschlages in Salpetersäure durch salpetersaures Silber getrübt, nämlich Chlorsilber erzeugt werden. Erfolgte nicht vollkommene Auflösung in Salpetersäure, so ist Gyps beigemischt, der durch salpetersauren Baryt nachgewiesen wird. Beigemengtes Stärkemehl nimmt erst mit Wasser, dann mit Jodtinctur befeuchtet, eine blaue Farbe an, auch wird mit kochendem Wasser Kleister gebildet.

Der Wismuthniederschlag wird innerlich in Pulverform gegeben, früher wurde er auch als Schminkmittel benutzt, wozu er aber nicht besonders geeignet ist, da er durch das Sonnenlicht, noch mehr durch Schwefelwasserstoffgas in den Ausdünstungen, durch den Schweiß, gebräunt wird, und daher nach einiger Zeit die Haut braun färbt.

**Calcaria usta seu Calx viva pura. Oxydum calcicum purum. Reiner gebrannter Kalk.

(1. Th. S. 199.)

Das Brennen des Kalkes ist schon in den ältesten Zeiten bekannt gewesen, und es ist gewiß, daß schon die Aegypter, Hebräer, Assyrier, Griechen, Römer u. a. den gebrannten Kalk zur Aufführung ihrer Gebäude von Stein anwendeten; den Vorgang bei dem Brennen des Kalkes, und die Natur des Unterschiedes zwischen dem kohlensauren und dem gebrannten Kalke klärte aber erst Black 1755 auf.

Der kohlensaure Kalk, der $\dot{Ca}\ddot{C} = 632{,}456$ ist und aus 56,29 Kalk und 43,71 Kohlensäure besteht, wird in starker Glühhitze zersetzt; der eine Bestandtheil desselben, die Kohlensäure, wird in der Hitze gasförmig, ent-

weicht, und der Kalk bleibt im reinen ätzenden Zustande zurück. Je weniger der hierzu verwendete kohlensaure Kalk durch beigemengte fremdartige Substanzen verunreinigt war, desto reiner fällt auch der ätzende Kalk aus. Will man absolut reinen Kalk haben, so muß man sich des reinen weißen Marmors, der bei den Bildhauern abfällt, oder des isländischen Doppelspaths bedienen. Kreide ist weniger rein, und der aus Austerschalen und andern Muscheln bereitete Kalk ist wegen seines Gehalts an phosphorsauren Salzen nicht zu empfehlen, auch ist er bisweilen durch Schwefelcalcium verunreinigt, das vom Schwefel in den thierischen Stoffen herrührt. Man kann sich auch zu diesem Zwecke einen reinen kohlensauren Kalk durch Auflösen der geglühten Austerschalen in Salzsäure, Fällen des phosphorsauren Kalkes durch Aetzammoniak, und Fällen des kohlensauren Kalkes durch kohlensaures Ammoniak verschaffen. Diese Kalke werden durch lange anhaltendes Rothglühfeuer ätzend gemacht; den letzten Rest von Kohlensäure entfernt man durch Anfeuchten mit Wasser, Löschen des Kalkes, und nochmaliges starkes Glühen in einem bedeckten Platintiegel, in welchen er aber nicht eingedrückt seyn muß. Auch kann man das Brennen des Kalkes in einer Retorte verrichten, wenn man Wasserdämpfe über den Kalk leitet, in welchem Falle sich die Kohlensäure weit schneller entwickelt, und der Kalk fast eben so bald durchgebrannt wird, als im offenen Feuer. Diese Erscheinung wird nicht bloß durch die Wasserdämpfe, sondern auch durch die atmosphärische Luft und durch jede andere Gasart, mit Ausnahme des kohlensauren Gases, bewirkt. Die Ursache davon ist, daß das kohlensaure Gas in einer andern Gasart sich leichter verflüchtigt, als in dem kohlensauren Gase, welches den Apparat anfüllt, und durch seine Trägheit oder seinen Druck der Entwickelung des übrigen entgegenwirkt.

Wenn Marmor, Kreide oder Schneckenschalen zwischen glühenden Kohlen gebrannt werden, so werden die Stücke auf der Oberfläche grau und bräunlich von der Asche, die sich daran hängt, und zuweilen mit der Kalkerde zusammenschmilzt. Diese unreine Rinde muß man abschaben, und jedes Stück entzwei brechen, weil es zuweilen der Fall ist, daß inwendig noch ein unzersetzter Kern von kohlensaurer Kalkerde sitzt, der vom gebrannten abgesondert werden muß. Um dieser Verunreinigung der Kalkstücke auf ihrer Außenseite vorzubeugen, hat man vorgeschlagen, den Marmor oder Kalkspath in einem bedeckten Tiegel oder in einer steinernen Retorte zu brennen. In diesem Falle wird aber eine vielfach größere Hitze zur Austreibung der Kohlensäure erfodert, und wenn man den Kalk zu stark zusammendrückt und einer zu schnellen Hitze aussetzt, so schmilzt er um den Rand des Tiegels herum, ohne seine Kohlensäure zu verlieren, und widersteht dann noch mehr der Einwirkung des Feuers. Die Benutzung der Wasserdämpfe begegnet diesem Uebelstande.

Die reine Kalkerde ist weiß und fühlt sich in Stücken leicht an, wiewohl ihr spec. Gewicht 2,3 beträgt. Sie ist unschmelzbar und hat einen scharfen, fressenden Laugengeschmack, und wenn sie mit Wasser übergossen

19 *

wird, einen eigenthümlichen Geruch, fast wie Lauge. Mit Wasser übergossen erhitzt sie sich, zischt, als ob man Wasser auf heißen Sand gösse, und zerfällt zu einem weißen voluminösen Pulver, welches das Hydrat der Kalkerde ist. Sogar Kalkerde, die mit Schnee zusammengerieben wird, entwickelt Wärme. Diese entstehende Hitze müssen wir der starken Verwandtschaft der Kalkerde zum Wasser zuschreiben, indem jederzeit, wenn starke Verwandtschaften zur Vereinigung, starke elektrische Gegensätze zur Ausgleichung, gelangen, mehr oder weniger Wärme frei wird. Das Kalkerdehydrat ist demnach als eine wirklich chemische Verbindung anzusehen, in welcher das Wasser die Stelle der Säure vertritt; daher es auch wassersaure Kalkerde genannt werden könnte. In dieser Verbindung enthalten Säure und Base gleich viel Sauerstoff. Das Kalkerdehydrat besteht aus 76 Kalkerde und 24 Wasser; seine stöchiometrische Zahl ist $\dot{Ca}\dot{H} = 468{,}498$. Uebergießt man die Kalkerde mit mehr Wasser, als zu ihrem Ablöschen erfodert wird, so erhärtet sie beim Austrocknen zu einer festen zusammenhängenden Masse; in noch größerer Menge Wasser wird das Kalkerdehydrat aufgelöst und bildet das Kalkwasser.

Humphry Davy hat zuerst im Jahr 1808 nachgewiesen, daß auch die Kalkerde aus einem metallischen Radicale und Sauerstoff zusammengesetzt sey. Um das metallische Calcium zu erhalten, bedient man sich des Quecksilbers als negativen Leiters, worauf man das Hydrat der Erde legt, das mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt worden ist. In diesen Brei führt man einen Platindraht vom positiven Pole ein. Die elektrische Batterie muß eine größere Anzahl Scheiben und eine größere Intensität haben, weil sonst nur das Wasser zersetzt wird. Das erhaltene Amalgam bekleidet sich in der Luft augenblicklich mit einer schwarzen Rinde von Kalkerde und Quecksilberoxydul. Ein sehr concentrirtes Amalgam fließt nur langsam, wie Platinamalgam, und überzieht sich an der Luft mit einer so dicken schwarzen Rinde, daß die Masse fest wird. Wird das Amalgam in gläsernen Gefäßen, die mit Wasserstoffgas gefüllt sind, der Destillation unterworfen, so geht das Quecksilber größtentheils über, und das hierdurch vom größten Theile des Quecksilbers befreite Calcium ist fest, hart, von glänzendem, grau-, beinahe silberweißem Ansehn, entzündet sich leicht an der Luft, und verbrennt zu Kalkerde, welche demnach ein Oxyd des Calciums ist, und aus 71,91 metallischem Radical und 28,09 Sauerstoff besteht. Ihre stöchiometrische Zahl ist $\dot{Ca} = 356{,}019$.

Auch die übrigen Erden, als Baryt, Strontian, Bittererde u. s. w., sind Oxyde metallischer Radicale, des Baryum, Strontium, Magnium u. s. w., wie durch Davy, Berzelius u. A. außer Zweifel gesetzt ist.

Die Kalkerde steht in ihren Verwandtschaften meistens dem Baryt, Strontian, Kali und Natron nach, geht aber stets dem Ammoniak und der Talkerde vor.

Die Reinheit des Kalkes erkennt man daran, daß er sich mit Wasser

leicht löscht, und in verdünnter Chlorwasserstoffsäure oder Salpetersäure schnell und ohne Aufbrausen auflöst; die Auflösung darf durch Cyaneisenkalium nicht blau werden, und Aetzammoniakflüssigkeit darf damit keinen Niederschlag geben. Zum pharmaceutischen Gebrauche braucht er indessen selten so rein zu seyn; ein geringer Gehalt von Kiesel, Thon und Eisen schadet nicht. Wohl aber hat man ihn vor dem Zutritte der atmosphärischen Luft zu bewahren, indem er aus derselben Feuchtigkeit und Kohlensäure anzieht, zu Pulver zerfällt — zerfallener Kalk —, und nun zu pharmaceutischen Arbeiten unbrauchbar ist.

Calcaria muriatica. Salzsaure Kalkerde.

(Sal ammoniacum fixum. Fixer Salmiak. Chloretum Calcii. Chlorcalcium.)

Nimm: gut ausgekochte präparirte Austerschalen, so viel als beliebt.

Löse sie auf in

einer hinreichenden Menge Salzsäure.

Die filtrirte Auflösung verdampfe in einem gläsernen oder porzellanenen Gefäße. Das trockne noch heiße Salz schütte sogleich in ein gläsernes Gefäß und bewahre es in demselben gut verschlossen auf.

Sie sey farblos, in Wasser völlig auflöslich und von metallischen Verunreinigungen frei, was durch Schwefelwasserstoffwasser und Aetzammoniakflüssigkeit erkannt wird.

Es darf nicht statt derselben die salzsaure Kalkerde angewendet werden, welche aus dem Rückstande nach der Bereitung der Aetzammoniakflüssigkeit gewonnen worden ist.

Den salzsauren Kalk, aus dem Rückstande bei der Ausscheidung des Ammoniaks aus dem Salmiak erhalten, kannten schon im 15. Jahrhundert die beiden Holland's; sie nannten ihn fixen Salmiak. Die chemische Beschaffenheit dieses Salzes blieb jedoch unbekannt, bis im 18. Jahrhundert Bergman, Kirwan und Wenzel es in Kalk und Salzsäure zerlegten, auch die Verhältnisse dieser Bestandtheile angaben. Nach den Ansichten der jetzigen Chemie besteht es aus Chlor und Calcium.

Das Chlorcalcium findet sich gebildet im Meerwasser, auch in verschiedenen Quellwässern, welche kein kohlensaures Kali oder Natron enthalten. Es wird auch gelegentlich bei pharmaceutischen Arbeiten gewonnen, bei der Bereitung des ätzenden und des kohlensauren Ammoniaks, wo es im Rückstande bleibt. Zum medicinischen Gebrauche muß es jedoch aus seinen Bestandtheilen zusammengesetzt werden.

Wenn nach unserer Vorschrift die reine kohlensaure Kalkerde mit Chlorwasserstoffsäure in Berührung kommt, so wird die Kohlensäure aus der kohlensauren Kalkerde ausgetrieben, indem sich entweder die Chlorwasserstoffsäure mit dem Kalke verbindet, oder indem der Wasserstoff aus der Säure und der Sauerstoff aus der Base zu Wasser, und Chlor und Calcium zu Chlorcalcium zusammentreten, denn es sind die Meinungen noch darüber getheilt, ob das Salz, welches im geschmolzenen wasserleeren Zustande Chlorcalcium ist, sich als solches in Wasser auflöse, oder ob es mit Wasser in Berührung gebracht sich durch Zerlegung eines Antheils Wassers in die Bestandtheile, Wasserstoff und Sauerstoff, in salzsaure Kalkerde umwandele. Die Auflösung wird nun filtrirt, in einer porzellanenen Schale verdampft, das noch heiße Salz sogleich in ein Glas geschüttet und sogleich luftdicht verschlossen.

Bei einer innerlichen Anwendung des Chlorcalciums darf nur das auf diese Weise bereitete Salz dispensirt werden, wenn es aber nur als Entwässerungsmittel geistiger oder ätherischer Flüssigkeiten dienen soll, dann darf das bei den erwähnten pharmaceutischen Arbeiten abfallende unreine Salz hierzu benutzt werden. Der bei der Bereitung des Aetzammoniaks bleibende kalkhaltige Rückstand wird mit Wasser ausgezogen, die Auflösung, die basisches Chlorcalcium, d. h. eine Verbindung von Chlorcalcium, Calciumoxyd (Kalkerde) und Wasser, enthält, wird entweder mit Chlorwasserstoffsäure gesättigt, oder einige Zeit der Luft ausgesetzt, aus welcher Kohlensäure an den Kalk tritt, so daß der überschüssige Kalk als kohlensaurer Kalk abgeschieden wird, hierauf filtrirt, verdampft, und das erhaltene Salz in einem eisernen Geschirre oder Tiegel so lange geschmolzen, bis sich nichts Flüchtiges mehr entwickelt. Im Anfange zerfließt es in seinem Krystallwasser und schäumt stark auf, nachher wird die Masse wieder fest und schmilzt nun erst in der Rothglühhitze. Sobald sie ruhig fließt, gießt man sie aus, pulvert die Masse noch warm in einem erwärmten eisernen Mörser, bringt das Pulver sogleich in luftdicht verschlossene Fläschchen und hebt sie an einem trocknen Orte auf. Dieses geschmolzene trockene Salz nimmt, wenn es mit Wasser in Berührung kommt, Krystallwasser auf, und bei dieser Verbindung entsteht Wärme. Soll daher Chlorcalcium als kälteerregendes Mittel gebraucht werden, so muß das krystallisirte Salz oder in Pulverform dasjenige, welches bereits seinen Antheil Krystallwasser aufgenommen hat, angewandt werden. Hierzu ist es am besten tauglich, wenn man das flüssige Chlorcalcium so lange erhitzt, bis es in eine trockne, weiße, aufgeschwollene poröse Masse verwandelt ist, die man dann ganz fein pulvert und durch ein Flortuch siebt, wobei das Salz sein durch die Hitze ausgetriebenes Krystallwasser wieder annehmen kann. Oder man raucht auch die Auflösung an einem kalten und trocknen Tage nur so weit ab, bis ein Tropfen, den man auf ein kaltes Blech fallen läßt, sogleich erstarrt, läßt dann die Flüssigkeit erstarren und pulvert die Masse. Mengt man dieses Pulver mit $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ oder höchstens gleichen Theilen kalten Wassers oder noch besser Schnee,

so wird bei der Auflösung Kälte hervorgebracht, die um so größer ist, je kälter das Wasser oder der Schnee war.

Das Chlorcalcium schießt, wenn die Auflösung desselben bis zur Syrupsdicke abgedampft und dann abgekühlt wird, in farblosen, durchsichtigen, vier- und sechsseitigen gestreiften Säulen an, mit scharf zulaufenden Endspitzen, von 1,76 spec. Gewicht, die aber in warmer Luft in ihrem Krystallwasser zerfließen. Das zur Trockne abgerauchte Chlorcalcium stellt ein weißes Pulver dar, das schnell an der Luft zerfließt. Das geschmolzene Salz hingegen ist eine weiße durchscheinende feste Masse von krystallinischem Gefüge, die sich mit Wasser stark erhitzt, aus der Luft ebenfalls Feuchtigkeit anzieht und zerfließt. Das Chlorcalcium schmeckt erwärmend, scharf, bitter, salzig. Sowohl das geglühte als das krystallisirte Chlorcalcium ist in Wasser und Alkohol auflöslich, und die letztere Auflösung brennt, wenn man sie anzündet, mit einer schönen gelbrothen Flamme. Es ist feuerbeständig, schmilzt aber in der Glühhitze. Chlorcalcium absorbirt Ammoniakgas, schwillt dabei auf und zerfällt zu Pulver. Bringt man das so gesättigte Chlorcalcium in Chlorgas, so entzündet es sich, und es wird Chlorwasserstoffsäure, Stickgas und Salmiak gebildet.

Das geschmolzene Chlorcalcium ist $Ca\text{-}Cl = 698{,}669$, und besteht hiernach aus 36,65 Calcium und 63,35 Chlor; das krystallisirte Salz ist $Ca\text{-}Cl + 6\dot{H} = 1373{,}543$, und enthält in 100 Th.: Chlorcalcium 50,87; Wasser 49,13. Wird Chlorcalcium mit Kalkhydrat gekocht, die Auflösung kochend heiß filtrirt, und langsam erkalten gelassen, so schießt dreifach basisches Chlorcalcium, $Ca\text{-}Cl + 3\dot{C}a + 15\,\dot{H} = 3453{,}911$ (der Rückstand von der Ammoniakbereitung ist eine solche Verbindung), in langen, schmalen, platten und dünnen Krystallen an, die aus 20,23 Chlorcalcium, 30,92 Calciumoxyd (Kalkerde) und 48,85 Wasser bestehen. Die Kalkerde enthält dreimal so viel Calcium als das Chlorcalcium, und das Wasser dreimal so viel Sauerstoff als die Kalkerde. Sowohl Alkohol als Wasser zersetzen dieses Salz, und ziehen Chlorcalcium mit Hinterlassung des Kalkhydrats aus. Wird dieses Salz geschmolzen, so erhält man nach dem Erstarren eine Masse, die, wenn sie dem Sonnenlichte ausgesetzt worden, im Finstern leuchtet, wenn man daran schlägt. Homberg hatte sie Phosphorus genannt, sie erhielt daher den Namen Homberg's Phosphor.

Reines Chlorcalcium muß völlig weiß seyn, auch beim Glühen keine Färbung erleiden, und sich in Alkohol und Wasser völlig auflösen. Die Auflösung reagirt nicht auf die Papiere, und wird durch Aetzammoniak nicht gefällt. Entstände eine Fällung von rother und weißer Farbe, so würde die erstere auf Eisen, die zweite auf Alaunerde deuten. Von dem Eisengehalte könnte das Präparat durch Kochen mit etwas Kalk, der das Eisen niederschlägt, befreit werden. Andere metallische Beimischungen werden durch Schwefelwasserstoffwasser angezeigt, z. B. wenn der Rückstand von der Bereitung der Aetzammoniakflüssigkeit aus einer kupfernen Blase für reines

Chlorcalcium ausgegeben würde, welche schädliche Beimischung durch die bekannten Reagentien auf Kupfer, Aetzammoniak, Cyaneisenkalium und vorzüglich eine blanke Messerklinge, nachgewiesen wird.

Das Chlorcalcium wird nur selten, in Wasser aufgelöst, innerlich gebraucht, in welchem Falle aber Kali, Natron, Schwefelsäure, schwefelsaure Salze, ferner kohlens., boraxs., phosphors. und weinsteinsaure Alkalien zu vermeiden sind. Häufiger wird es angewandt zur Entwässerung des Aethers und Weingeistes, wozu es aber nicht rein zu seyn braucht. Auch wird es wegen seiner Verwandtschaft zum Alkohol zu dessen Abscheidung vom Aether benutzt. In der Chemie braucht man es feuchte Gasarten zu trocknen, und auch als Reagens auf Oxalsäure.

Calcaria sulphurata. Geschwefelte Kalkerde.

(Hepar Sulphuris calcareum. Kalkschwefelleber. Sulphuretum Calcii.)

Nimm: aufs feinste gepulverten Gyps sieben Theile.
Mische sie mit
einem Theile gepulverter Kohle.
Gemischt werden sie in einem bedeckten Tiegel geglüht, bis das Pulver weiß erscheint; dieses trage noch heiß in ein gläsernes Gefäß, welches darauf gut verschlossen wird.

Durch daraufgegossenes Wasser müssen nicht Kohlentheilchen abgesondert, und durch verdünnte Schwefelsäure muß reichlich Schwefelwasserstoffgas entbunden werden.

Wer es zuerst versucht habe, Schwefel und Kalk mit einander zum Schwefelkalk zu vereinigen, läßt sich nicht mit Gewißheit anführen; es ist nur so viel zu sagen, daß man schon gegen Ende des 17. Jahrhunderts Aetzkalk mit Schwefel und Wasser kochte, um eine Auflösung des Schwefels zur Bereitung der Schwefelmilch zu erhalten. Canton bereitete bereits 1763 den nach ihm benannten Leuchtstein durch Glühen des Schwefels mit Austerschalen. Die wahre chemische Beschaffenheit dieser Verbindung wurde aber erst durch Vauquelin und später durch Berzelius genau dargethan, welcher bewiesen hat, daß sich das Calcium mit dem Schwefel verbinde zu Schwefelcalcium (vergl. Kali sulphuratum).

Das Schwefelcalcium kann auf mehrerlei Weise nach Berzelius erhalten werden: a) man glühet kaustische Kalkerde in einer gläsernen Röhre, und leitet Schwefelwasserstoffgas durch die Röhre, so lange noch Wasser gebildet wird. Der Sauerstoff aus der Kalkerde und der Wasserstoff aus dem Schwefelwasserstoffgase verbinden sich zu Wasser, Calcium und Schwefel zu Schwefelcalcium. Auf diesem Wege erhält man reines erstes Schwefelcalcium. b) Man mischt Schwefel mit kaustischer Kalkerde und erhitzt das

Gemenge zum Glühen in einer Retorte. Dieses Präparat wird verschieden ausfallen, nach Maßgabe des angewandten Temperaturgrades. Bei gelinder Hitze entsteht außer der Kalkschwefelleber auch noch unterschwefligsaure Kalkerde, in höherer Temperatur schwefelsaure Kalkerde, und gewöhnlich war das Präparat ein Gemenge von allen drei Substanzen. Die vorige Pharmakopöe schrieb vor, gleiche Theile Schwefel und Austerschalen oder irgend einer andern kohlensauren Kalkerde in einem bedeckten Tiegel eine Viertelstunde hindurch glühen zu lassen (vergl. Kali sulphuratum). c) Man mischt geschlemmte schwefelsaure Kalkerde mit Kohlenpulver und glüht das Gemenge in einem bedeckten Tiegel. Dieses Verfahren hat die Pharmakopöe jetzt aufgenommen, und auf 7 Th. Gyps 1 Th. Kohlenpulver vorgeschrieben. Die Substanzen müssen, damit die Berührungsflächen vermehrt werden, recht fein gepulvert seyn, dann stampft man es in einen Tiegel fest ein, lutirt einen Deckel mit Bolus und Sand auf, und setzt das Ganze eine Stunde hindurch einer starken Rothglühhitze aus, wobei nur eine kleine Oeffnung bleibt. Durch den Kohlenstoff werden in der Glühhitze sowohl der Schwefelsäure als der Kalkerde der Sauerstoff entzogen, kohlensaures und Kohlenoxydgas gebildet, welche entweichen, worauf nun Calcium und Schwefel zu Schwefelcalcium zusammentreten.

Das erhaltene Präparat ist das erste Schwefelcalcium, auf 1 At. Calcium 1 At. Schwefel enthaltend, welche Schwefelungsstufe immer nur auf trocknem Wege erhalten werden kann. Es ist ein graulichweißes Pulver, welches bisweilen auch wohl röthlich oder bräunlich ist. Es ist geruchlos, entwickelt aber, mit Wasser befeuchtet, den Geruch nach Hydrothiongas, schmeckt alkalisch und schweflig. Säuren entwickeln daraus sehr reichlich Schwefelwasserstoffgas. Im Wasser ist es schwer auflöslich, es erfodert gegen 500 Th. Wasser und giebt eine farblose Auflösung; wird diese im luftleeren Raume abgedampft, so bleibt das Schwefelcalcium in weißen Krystallen auf den Wänden des Gefäßes zurück. Nach der Formel CaS = 457,184 bestehen 100 Th. aus 56 Calcium und 44 Schwefel.

Wird Kalkerdehydrat mit Schwefel und Wasser gekocht, so setzen sich, wenn die noch nicht mit Schwefel ganz gesättigte Flüssigkeit langsam abgekühlt wird, gelbe Krystalle daraus ab. Diese sind, nach Herschel's Versuchen, das zweite Schwefelcalcium. Das zweite Schwefelcalcium ist nach Herschel's Analyse in diesen Krystallen mit 43,45 Proc. Krystallwasser verbunden, dessen Sauerstoff dreimal so viel beträgt, als erfoderlich wäre, um mit dem Calcium Kalkerde hervorzubringen.

Wird kaustische Kalkerde, oder besser das erste Schwefelcalcium, mit Wasser und Schwefel gekocht, so löst es den Schwefel auf, bis das Calcium 5mal so viel Schwefel als in der ersten Schwefelungsstufe aufgenommen hat. Wird hierbei das Wasser, besonders im Anfange, in kleinen Mengen zu dem Gemenge aus Aetzkalk und Schwefel gegossen, so entsteht eine sehr starke Erhitzung, welche die Verbindung des Schwefels mit dem Radicale der Kalkerde sehr befördert; man setzt auf 4 Th. Kalkhydrat 10 Th.

Schwefel und 64 Th. Wasser hinzu, und kocht in einem eisernen Gefäße. Man erhält eine dunkelgelbe Flüssigkeit, welche, wenn sie concentrirt einige Monate lang in einer verstopften Flasche aufbewahrt wird, in hyacinthrothen, säulenförmigen Krystallen anschießt, wie Buchner zuerst bemerkt hat. Auf diese Weise erhält man das Schwefelcalcium im Maximum, auf welcher Schwefelungsstufe sich das Calcium mit 5mal so viel Schwefel als in der ersten Schwefelungsstufe verbindet. Setzt man zu der Auflösung desselben, die außerdem einen Antheil des zweiten Schwefelcalciums nebst unterschwefligsaurer Kalkerde enthält, Salzsäure (Schwefelsäure würde schwer auflöslichen Gyps bilden), so wird unter reichlicher Entbindung von Schwefelwasserstoffgas reiner Schwefel niedergeschlagen.

Das erste Schwefelcalcium wird bisweilen innerlich in Pillenform, häufiger äußerlich zu Bädern angewandt; man braucht es auch, um Hahnemann's Probeflüssigkeit schnell darzustellen.

Calcaria sulphurato-stibiata. Geschwefelt-Spießglanzhaltige Kalkerde.

(Calx Antimonii cum Sulphure. Sulphuretum Calcii cum Sulphureto Stibii et Sulphate calcico.)

Nimm: präparirte Austerschalen zwei Unzen,
geglättetes käufliches Spießglanz zwei Drachmen,
gereinigten Schwefel eine halbe Unze.

Gemischt werden sie in einem Tiegel mit einer Schicht präparirter Austerschalen bedeckt und geglüht, bis eine herausgenommene Probe von bräunlicher Farbe ist. Dann nimm, mit Verwerfung der Schicht Austerschalen, die Masse heraus, und erkaltet und gut zerrieben bewahre sie in kleinen gut verstopften gläsernen Gefäßen, die eine Drachme fassen, auf.

Sie sey ein sehr feines Pulver, welches beim Uebergießen mit Salzsäure eine bräunlich pomeranzengelbe Farbe zeigt, zu gleicher Zeit reichlich Schwefelwasserstoffgas ausgebend.

Hoffmann, ausübender Arzt in Mainz, bereitete dieses Präparat zuerst und verkaufte es als Geheimmittel zu theurem Preise, bis 1793 Westrumb dieses Mittel untersuchte, und zeigte, daß es aus Kalk, Schwefel und Spießglanz zusammengesetzt sey. 1796 gab Dr. Bremser zur Bereitung des gleichfalls von ihm untersuchten Mittels folgende Vorschrift: 10 Th. gebrannte Austerschalen, 4 Theile Schwefelspießglanz und 3 Theile Schwefel werden innig gemengt, in einem gut lutirten Tiegel eine Stunde mäßig geglüht, und die nach dem Erkalten noch 15 Th. betragende gelbe Masse gut aufbewahrt. Da aber nach dieser Vorschrift häufig ein verschie-

denes Präparat erhalten wurde, so schlug Göttling vor, es auf dem nassen Wege zu bereiten, und Westrumb wandte hierzu 1 Th. Goldschwefel und 3 Th. gebrannte Austerschalen an. Eine hierauf sich gründende Bereitungsweise wurde in die preußische Pharmakopöe von 1799 aufgenommen, und auch in der von 1813 beibehalten, nach welcher anderthalb Unzen frisch gebrannte Kalkerde mit einer halben Unze Goldschwefel gemischt und allmälig 12 Unzen heißes Wasser zugesetzt, dann in einer porzellanenen Schale unter fortwährendem Umrühren bei gelinder Wärme ausgetrocknet, und das weißlichgelbe Pulver aufbewahrt wurde. Jetzt wird dieses Präparat wieder auf trocknem Wege bereitet, indem 8 Th. präparirte Austerschalen, 1 Th. fein gepulvertes Spießglanz und 2 Th. reiner Schwefel genau gemengt, in einen Schmelztiegel fest eingestampft, das Ganze mit einer Lage gepulverter Austerschalen bedeckt, um den Zutritt der Luft abzuhalten, mit einem Deckel bedeckt und eine halbe Stunde hindurch einem guten Rothglühfeuer ausgesetzt wird. Nach dem Erkalten wird die Lage Austerschalen abgenommen, die Masse fein zerrieben, und in kleinen, ganz damit angefüllten gut verstopften Gläschen aufbewahrt.

Bei dem Glühen des Gemenges wird die Kohlensäure aus der kohlensauren Kalkerde verflüchtigt, zugleich ein Theil der Kalkerde reducirt, damit das Calcium sich mit einem Theile Schwefel zu Schwefelcalcium verbinden könne, so wie das Spießglanz sich mit einem andern Theile Schwefel zu Spießglanzschwefel verbindet, so daß nun eine (Doppel-) Verbindung aus Schwefelcalcium und Schwefelspießglanz entsteht. Der Sauerstoff von der zu Calcium reducirten Kalkerde vereinigt sich mit einem Theile Schwefel zu Schwefelsäure, welche mit der unzersetzten Kalkerde Gyps bildet, oder auch bei niedrigeren Graden unterschwefligsaure Kalkerde. Man darf daher nicht zu schwache Hitze geben, jedoch auch nicht zu starke, als Weißglühhitze, wodurch die Schwefelverbindungen zersetzt werden würden. Bestimmte Mischungsverhältnisse möchten bei diesem und ähnlichen Präparaten nicht anzunehmen seyn, es kommt also bei denselben nur vorzüglich darauf an, daß genau die Vorschrift befolgt wird, um so viel als möglich ein stets gleiches Präparat zu erhalten.

Das Präparat hat eine gelblichgraue Farbe, ist völlig trocken, geruchlos, angefeuchtet riecht es nach Schwefelwasserstoffgas; in Wasser ist es großentheils auflöslich; je mehr es sich auflöst, desto besser ist es. Wird die Auflösung mit Chlorwasserstoffsäure übergossen, so wird reichlich Schwefelwasserstoff entwickelt und Goldschwefel fällt zu Boden. Das Chlor der Chlorwasserstoffsäure verbindet sich mit dem Calcium zu Chlorcalcium, der Wasserstoff aber mit dem Schwefel zu Schwefelwasserstoff, welcher gasförmig entweicht, zugleich fällt bei Zersetzung dieser Doppelverbindung der eine Bestandtheil derselben, der Spießglanzschwefel, mit pomeranzengelber Farbe zu Boden. Hat das Präparat durch schlechte Aufbewahrung gelitten, indem alle dergleichen Schwefelverbindungen durch den Zutritt des Sauerstoffes aus der atmosphärischen Luft verändert werden, so wird es die hier

angegebenen Erfolge in einem weit geringeren Maße oder auch wohl gar nicht zeigen.

Dieses Präparat wird innerlich in Pillenform gegeben, die Pillen müssen aber in einem zugestopften Gläschen verabreicht werden.

Carbo praeparatus. Präparirte Kohle.

(Carbo purus. Reine Kohle).

Gröblich gepulverte und mit einer hinreichenden Menge Wasser ausgekochte vegetabilische Kohlen brenne in einem verschlossenen Schmelztiegel, dessen Deckel mit einem kleinen Loche versehen ist, bis Rauch herauszukommen völlig aufhört. Die zurückbleibenden Kohlen werden in das feinste Pulver gebracht, welches in einem verschlossenen Gefäße aufzubewahren ist.

Sie sey von sehr schwarzer Farbe, ein wenig glänzend.

Alle gewöhnlichen Kohlenarten sind nicht reiner Kohlenstoff, sondern enthalten mehr oder weniger fremdartige Stoffe beigemengt. Reiner Kohlenstoff kommt in der Natur nur selten vor, und kann durch Kunst gar nicht hervorgebracht werden. In seinem höchsten Grade der Reinheit bildet nämlich der Kohlenstoff einen seltnen Edelstein, den Diamant, welcher beim Verbrennen im Sauerstoffgase völlig in Kohlensäure verwandelt wird; in verschlossenen Gefäßen ist er jedoch, wie aller Kohlenstoff, völlig feuerfest. Der Kohlenstoff ist äußerst häufig in allen Naturreichen verbreitet; im Mineralreiche findet er sich mit andern Körpern verbunden in großer Menge, als Graphit, Reißblei, als Kohlenerde, Glanzkohle, Steinkohle; in den festen Körpern des Thier- und Gewächsreiches ist der Kohlenstoff einer der häufigsten Bestandtheile.

Der Kohlenstoff ist völlig feuerbeständig und unschmelzbar; als Diamant besitzt er die größte Härte, einen eigenthümlichen Glanz und das Vermögen, das Licht ungemein stark zu brechen; er leitet nicht die Elektricität. In der atmosphärischen Luft und im Sauerstoffgase verbrennt er, verlangt aber dazu eine weit höhere Temperatur, als die gewöhnliche Holzkohle; das Product der Verbrennung ist Kohlensäure.

Zum Sauerstoffe hat der Kohlenstoff eine starke Verwandtschaft, jedoch nicht bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft und bei unvermengtem Zustande des Kohlenstoffs, sondern erst bei der Glühhitze, bei welcher durch das Bestreben des Kohlenstoffs, mit dem Sauerstoffe gasförmig entweichende Verbindungen einzugehen, die Verwandtschaft zwischen beiden elementaren Stoffen so erhöht wird, daß sie die Verwandtschaft fast aller andern Stoffe zum Sauerstoffe übersteigt, wodurch der Kohlenstoff ganz vorzüglich geeignet wird, den andern mit Sauerstoff verbundenen Substanzen, z. B. den Metalloxyden, denselben in hohen Temperaturgraden zu entziehen, und sie für sich, z. B. im metallischen Zustande, darzustellen.

Der Kohlenstoff hat drei Orydationsstufen, ein Oryd und zwei Säuren, und die relativen Mengen verhalten sich in demselben wie 1, $1\frac{1}{2}$ u. 2. Das erste und letzte dieser Verhältnisse entsteht durch Verbrennung der Kohle, ersteres bei unvollkommenem und letzteres bei überschüssigem Zutritte des Sauerstoffes.

1) Kohlenorydgas. Dieses Gas wurde 1799 von Priestley und Woodhouse entdeckt. Man erhält dasselbe, wenn man Metalloryde mit mehr Kohle erhitzt, als zu deren Reduction erfoderlich ist; auch, wenn man kohlensaures Gas durch eine glühende eiserne Röhre über Kohle leitet, wobei das Gas noch einen Antheil Kohlenstoff aufnimmt, und jetzt genau ein zweimal so großes Volumen als das angewandte kohlensaure Gas einnimmt. Wird ein gegebenes Volum Sauerstoffgas in Kohlenorydgas verwandelt, so wird sein Volum verdoppelt. Das Kohlenorydgas ist beinahe unlöslich in Wasser, hat weder Geruch noch Geschmack, es ist etwas leichter als die atmosphärische Luft; sein spec. Gew. beträgt 0,9727. Es ist entzündlich, und brennt in der atmosphärischen Luft mit einer schönen hellblauen Flamme, welche stärker als die des brennenden Alkohols leuchtet. Mit Sauerstoffgas vermischt und entzündet, brennt es langsam, und erfodert genau ein halb so großes Volumen Sauerstoffgas, um völlig zu verbrennen. Aus 100 Maß Kohlenorydgas und 50 Maß Sauerstoffgas werden 100 Maß kohlensaures Gas gebildet, wobei sich also diese Gasarten um $\frac{1}{3}$ ihres vorherigen Volumens condensiren. Thiere sterben sogleich im Kohlenorydgase, und Menschen, die es einzuathmen versuchten, fielen sogleich ohne Besinnung zu Boden. Die kleine blaue Flamme, welche sich bisweilen über brennenden Kohlen in unsern Kohlenfeuern zeigt, entsteht von diesem Gase, welches durch irgend einen Luftzug aus der inneren Gluth, wo nicht hinreichender Sauerstoff vorhanden ist, emporgedrängt wird und auf der obern Fläche verbrennt. Das Kohlenorydgas besteht aus einem Volum gasförmigem Kohlenstoff und einem Volum Sauerstoff, oder dem Gewichte nach aus 43,32 Kohlenstoff und 56,68 Sauerstoff, oder 100 Kohlenstoff nehmen 130,8267 Sauerstoff auf. Seine stöchiometrische Zahl ist $\dot{C} = 176{,}437$.

2) Die zweite Orydationsstufe des Kohlenstoffs ist die Oralsäure, Kleesäure (vergl. Oxalium im 1. Th.). Diese Säure besteht aus 2 Volum Kohlenstoff und 3 Volum Sauerstoff, oder dem Gewichte nach aus 33,76 Kohlenstoff und 66,24 Sauerstoff, oder 100 Kohlenstoff nehmen 196,240 Sauerstoff, d. h. $1\frac{1}{2}$ mal so viel als im Kohlenorydgase auf. Ihre stöchiometrische Zahl ist $\dddot{\bar{C}} = 452{,}875$.

3) Die Kohlensäure. Dieser gasförmige Körper, welcher bei Gas acidi carbonici noch besonders abgehandelt werden wird, entsteht, wenn 2 Volum Kohlenorydgas mit 1 Volum Sauerstoffgas verbunden werden. Von diesen 3 Volumen verschwindet das eine, und das Volum des kohlensauren Gases wird gleich dem des Kohlenorydgases. Das kohlensaure Gas besteht demnach aus 2 Volum Sauerstoff und 1 Volum Kohlenstoffgas

zu 2 Volumen condensirt. Sie wird immer gebildet beim Verbrennen kohlenstoffhaltiger Substanzen bei hinreichendem Sauerstoffe. Dem Gewichte nach besteht sie aus 27,65 Kohlenstoff und 72,35 Sauerstoff, oder 100 Kohlenstoff nehmen 261,6534 Sauerstoff, d. h. doppelt so viel als in dem Kohlenoxydgase, auf. Ihre stöchiometrische Zahl ist $\ddot{C}$ = 276,437.

Mit dem Wasserstoffe kann sich der Kohlenstoff in 2 verschiedenen Verhältnissen vereinigen, und die daraus entstehenden Verbindungen sind gasförmig.

1) Kohlenwasserstoffgas mit der geringeren Menge Kohle (gewöhnliches Kohlenwasserstoffgas). Bei der trocknen Destillation mancher organischen Körper kommen, außer Wasser und brenzlichem Oele, eine Menge stinkender Gasarten zum Vorscheine, welche theils aus Kohlensäure, theils aus Kohlenwasserstoffgas, und theils aus Kohlenoxydgas bestehen. Von dem kohlensauren Gase kann das Kohlenwasserstoffgas durch Umschütteln mit Kalkwasser leicht befreit, vom Kohlenoxydgas aber nur mit großer Schwierigkeit gereinigt werden. Man erhält das Kohlenwasserstoffgas auch, wenn man schwefelfreie und trockne Steinkohle für sich destillirt, und das Gas, ehe man es auffammelt, durch ein glühendes Rohr leitet; es enthält jedoch stets ein wenig Kohlenoxydgas. Auch wenn Campher-, Alkohol- und Aetherdämpfe durch eine glühende Röhre von Glas, Porzellan oder Kupfer geleitet werden, erhält man ebenfalls ein Gemenge von kohlensaurem, Kohlenoxydgas und Kohlenwasserstoffgas, In stehenden Wässern, die sich auf lockerm, morastigem Boden befinden, und in welchem dieses durch die Zerstörung organischer Körper gebildet wird, stürzt man eine mit Wasser gefüllte Flasche um, in deren Oeffnung ein weiter Trichter befestigt ist, und rührt dann mit einem Stocke den Boden auf, wodurch Luftblasen emporsteigen, die man mittelst des gerade über der aufgerührten Stelle gehaltenen Trichters auffängt und in die Flasche steigen läßt. Das an mehreren Stellen gesammelte Gas wird mit Kalkwasser gewaschen, um es von der Kohlensäure zu befreien, enthält aber noch etwas atmosphärische Luft.

Das Kohlenwasserstoffgas besitzt einen unangenehmen Geruch, ist schwerer als reines Wasserstoffgas, aber leichter als atmosphärische Luft. Es brennt mit einer schwachen blauen Flamme, die nicht leuchtet. Es besteht aus einem Volum gasförmigem Kohlenstoff und 4 Vol. Wasserstoffgas, zur Hälfte vom Volum des letztern, oder $\frac{2}{5}$ vom ganzen Volum des Gases condensirt. Dem Gewichte nach besteht es aus 75,38 Kohlenstoff und 24,62 Wasserstoff. Seine stöchiometrische Zahl ist CH^4 = 101,396.

Dieses Gas kommt oft in Steinkohlenflötzen vor, hat zwar an sich keinen gefährlichen Einfluß auf die Gesundheit der Arbeiter, allein wenn es sich bis auf einen gewissen Grad mit der atmosphärischen Luft gemischt hat, wird es durch die Lampen der Arbeiter entzündet, explodirt mit großer Heftigkeit und tödtet die Arbeiter; die Bergleute nennen es daher schlagende Wetter. Davy hat ein Mittel entdeckt, solchen Unglücksfällen vorzubeu-

gen, welches darin besteht, daß man die Flamme der Lampe mit einem dichten Gewebe von Messingdraht umgiebt. Ist das Glas explodirend, so entsteht zwar innerhalb des Drahtgeflechtes eine Verpuffung, allein weil das Gas vom Metalle, das demnach nicht bis zum Glühen heiß werden muß, abgekühlt wird, kann sich die Entzündung dem Gase außerhalb des Gewebes nicht mittheilen, auch wird zum Theil die Gasmischung innerhalb des Drahtgeflechtes durch die Hitze so verdünnt, daß sie nicht mehr entzündlich ist.

2) Kohlenwasserstoffgas mit der größeren Menge Kohlenstoff (ölbildendes Gas). Man erhält diese Gasart in großer Menge, wenn man 1 Th. Alkohol und 4 Th. concentrirte Schwefelsäure in einer Retorte untereinander mengt, in deren Hals zum Auffangen des Gases ein krummes Rohr eingekittet ist. Das Gas entwickelt sich sogleich in kleinen Bläschen, die noch häufiger zum Vorschein kommen, wenn die Masse gelind erwärmt wird, wodurch man das Gas sehr oft mit schwefligsaurem Gase verunreinigt erhält, von welchem es durch Umschütteln mit Wasser oder Kalkwasser befreit werden kann. Das Gas wird hier in Folge der Zersetzung des Alkohols gebildet, ähnlich wie bei einer zu weit getriebenen Aetherdestillation.

Das ölbildende Gas ist beinahe so schwer, wie die atmosphärische Luft; durch einen Druck von 1200 Atmosphären kann es nach Perkins in die tropfbar-flüssige Form übergeführt werden, was auch auf chemischem Wege erreicht wird, wenn diese Substanz aus ihrer chemischen Verbindung mit Säuren abgetrennt wird, wo sie selbst in fester Form dargestellt werden kann (siehe Aether). Läßt man das Gas in die atmosphärische Luft ausströmen, und entzündet es, so brennt es mit einer helleren Flamme, als irgend ein Kerzen- oder Lampenlicht, und man sieht aus der Gleichheit seiner Flamme mit der eines brennenden Lichtes, daß es vornehmlich die Bildung dieses Gases im Dochte des brennenden Lichtes ist, welche die leuchtende Flamme bildet. Dieses Gas hat den technischen Namen ölbildendes Gas wegen seines Verhaltens zum Chlor erhalten, womit es sich condensirt, und eine ölartige oder richtiger ätherartige Flüssigkeit bildet, welche den Namen Chloräther erhalten hat, und aus gleichen Raumtheilen Chlorgas und Kohlenwasserstoffgas besteht. Das ölbildende Gas besteht aus 1 Vol. gasförmigem Kohlenstoff und 2 Vol. Wasserstoffgas, von 3 Vol. zu 1 condensirt. Dem Gewichte nach besteht es aus 85,96 Kohlenstoff und 14,04 Wasserstoff. Seine stöchiometrische Zahl ist $CH^2 = 88,917$ oder auch $C^2H^4 = 177,834$. Ueber die chemischen Eigenschaften dieses Kohlenwasserstoffs vergleiche Aether.

Diese Gasart hat in der Oekonomie zur Erleuchtung Anwendung gefunden, welche sich besonders in den letzten Jahren sehr verbreitet hat, und vorzüglich in England zu großer Vollkommenheit gebracht worden ist. Man destillirt nämlich Steinkohlen in eigenen gußeisernen Gefäßen bis zum Rothglühen, und leitet das Gas, welches sich dabei entwickelt, durch ein Ge-

menge von Kalk und Wasser, durch welche das Schwefelwasserstoffgas und das kohlensaure Gas verschluckt werden. Das übrigbleibende Gas ist nun ein Gemenge der beiden Kohlenwasserstoffgasarten mit etwas Kohlenoxydgas, dessen leuchtende Eigenschaft beim Verbrennen einzig und allein von der Menge des darin befindlichen ölbildenden Gases abhängt. Dieses Gasgemenge wird in großen Gasbehältern aus Eisenblech über Wasser gesammelt, aus welchen es dann durch einen ganz gelinden Druck von $\frac{3}{4}$ Zoll Wasserhöhe durch luftdichte Röhren zu der Stelle geleitet wird, wo es entzündet werden und brennen soll, die oft sehr weit entlegen seyn kann. Man nennt diese Art zu beleuchten ziemlich allgemein die Gasbeleuchtung.

Da Oele, Talg und Wachs mehr ölbildendes Gas als andere Körper liefern, so hat der Engländer Taylor einen Apparat erfunden, der so eingerichtet ist, daß schlechtes Oel, welches sonst in Lampen nicht gut brennt, tropfenweise in ein schwach glühendes Rohr von Gußeisen fließt und hier zerlegt wird, aus welchem das Gas weiter geleitet wird. In Schweden ist der Gebrauch des Pechöls hierzu eingeführt, einer Art brenzlichen Oels, welches man beim Einkochen des Theeres zu Pech erhält. Man hat sogar angefangen, zu demselben Zwecke mit großem Vortheile den Theer selbst anzuwenden.

Außer diesen beiden gasförmigen Verbindungen von Kohlenstoff und Wasserstoff hat man noch mehrere, welche ölartige Körper bilden, und in welchen das Verhältniß des Kohlenstoffs und Wasserstoffs variirt. Naphtha ein flüchtiges Oel aus dem Mineralreiche, Terpenthinöl und Rosenöl aus dem Pflanzenreiche, sind nach de Saussure's Versuchen Verbindungen von Kohlenstoff und Wasserstoff ohne Sauerstoff. Durch Comprimirung der zur Erleuchtung dienenden Gasarten in den tragbaren Gasbehältern, wo sie eine Compression von 28—30 Atmosphären erleiden, wird eine ähnlich ölartige Verbindung gebildet, die von Faraday (Poggendorff's Annalen und Trommsd. N. J. XII. 1. 1826. S. 305.) untersucht worden ist.

Mit Stickstoff verbindet sich der Kohlenstoff nicht unmittelbar; aber im Entstehungszustande verbinden sie sich ganz leicht. In der organischen Natur kommt Stickstoff mit Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff verbunden vor, und macht den größten Theil der thierischen Materien aus. Werden diese getrocknet, und dann in verschlossenen Gefäßen durch Glühen zersetzt, so bleibt ein Theil des Stickstoffs in Verbindung mit Kohlenstoff, und nach verschiedenen Verfahrungsarten kann man Verbindungen von verschiedenem Stickstoffgehalte hervorbringen. Von diesen ist jedoch nur eine vollständig untersucht, nämlich der Stickstoffkohlenstoff im Minimum von Kohlenstoff, der 1814 von Gay-Lussac entdeckt, untersucht und von ihm Cyanogen (von κυανος, blau) benannt worden ist, weil er einen Bestandtheil des Berlinerblaus ausmacht. Dieser Stoff, Blaustoff, ist bei Acidum hydrocyanicum abgehandelt worden.

Der reine Kohlenstoff kommt, wie wir gesehen haben, nur höchst selten als Diamant in der Natur vor; die künstliche Darstellung desselben hat b

jetzt nicht glücken wollen, denn das von Döbereiner (Schw. J. XVI. S. 98.) dargestellte sogenannte Kohlenmetall, durch das heftigste Glühen von 2 Th. höchst fein zertheiltem metallischen Eisen, 1 Th. Manganoxyd und 1 Th. gelöschtem Kienruß, und nachheriges öfteres Digeriren der schwarzgrauen, stark metallischen Masse mit Königswasser dargestellt, ist wohl nicht als reiner Kohlenstoff anzusehen. Dasselbe scheint von den kleinen, feinen, glänzenden Kügelchen zu gelten, zu welchen Hare und Silliman mit dem elektrischen Deflagrator die Kohle geschmolzen haben, wobei ein so starkes Licht hervorgebracht wurde, daß die Augen, ohne Schaden zu leiden, es nicht ertragen konnten. Vanumen hat diese Kügelchen für Zusammenschmelzungen der erdigen und metallischen Bestandtheile der Kohle, als Eisen, Silicium, erklärt. Eben so wenig sind die neuesten Versuche, aus dem Schwefelkohlenstoff, vermittelst Phosphorstangen oder der Metalle, den Kohlenstoff krystallinisch auszuscheiden, und auf diese Weise künstliche Diamante darzustellen, von glücklichem Erfolge gewesen. Auch das Lampenschwarz ist nicht reiner Kohlenstoff, sondern mit Wasserstoff verbunden. Nächst dem Diamant sind die reinsten und merkwürdigsten Kohlenarten folgende:

1) Reißblei, Graphit, die bleigraue Masse, aus welcher unsere gewöhnlichen Bleistifte gemacht werden, die aber als eine Verbindung von Kohlenstoff mit Eisen anzusehen ist (1. Th. S. 513).

2) Kohlenblende (Glanzkohle), Anthracit, eine andere Art fossiler Kohle, die nach dem Verbrennen 0,06—0,08 größtentheils aus eisenhaltiger Alaunerde bestehende Asche hinterläßt.

3) Coaks, die kohlige Masse, welche zurückbleibt, wenn man aus gewöhnlicher Steinkohle alle darin enthaltenen flüchtigen Theile durch Hitze austreibt. Sie ist eine schwammige, eisenschwarze, fast metallisch glänzende Masse, mit der man die größte bekannte Ofenhitze hervorbringen kann. Die fossile Steinkohle unterscheidet sich von der Kohlenblende nur dadurch, daß sie mit einer großen Menge Erdharz durchdrungen ist, welches durch Erhitzen bei abgehaltenem Luftzutritte entfernt wird, wo dann der Kohlenstoff mit den andern fixen Bestandtheilen zurückbleibt.

4) Holzkohle, Pflanzenkohle, vegetabilische Kohle. Sie wird aus Pflanzen, besonders aus Holz erhalten, indem man durch verschiedenartige Behandlungen, die man Verkohlen nennt, alle flüchtigen Stoffe durch Hitze aus ihnen heraustreibt, wobei die Kohle, welche den häufigsten Bestandtheil des Holzes ausmacht, in Gestalt des Holzes zurückbleibt, und von einer unzähligen Menge von Poren durchzogen ist, die von den verflüchtigten Stoffen herrühren. Die Kohle von hartem Holze ist schwer und fest, von weicheren Holzarten aber leicht und locker, und die wärmegebende Kraft der Kohle beim Verbrennen verhält sich wie ihre Dichtigkeit.

5) Thierische Kohle. Sie ist der vorigen ähnlich, behält aber selten die Gestalt des verbrannten Körpers. Dieser schmilzt gewöhnlich beim Verkohlen, und die entweichenden Stoffe verursachen eine Art von Kochen, welches die Kohle voller großer Blasen macht. Sie ist übrigens oft metallisch

glänzend, wie die Coaks, und im Allgemeinen wird die Kohle von Körpern, welche erweichen oder schmelzen, ehe sie sich verkohlen, bleigrau und glänzend, wie Graphit.

Die vegetabilische und die thierische Kohle finden pharmaceutische Anwendung. Die Pflanzenkohle unterscheidet sich von der thierischen im Allgemeinen durch ein tieferes Schwarz, durch Mangel an Metallglanz, leichtere Entzündbarkeit und größere Brennbarkeit; ferner dadurch, daß sie Wasserstoff statt des Stickstoffs und in der Asche nebst einigen Erden und Metalloxyden immer Kali- oder Natronsalze enthält. Die gemeine Kohle ist eben so wie der Diamant bei Ausschluß der Luft durchaus feuerbeständig und unschmelzbar. Bei einer sehr hohen Temperatur werden die Eigenschaften der Holzkohle verändert, und sie fangen an, in die der metallglänzenden Kohle von geschmolzenen organischen Körpern überzugehen (vergl. Chevreusse in Trommsd. N. J. XII. 1. S. 116). In ihrem gewöhnlichen Zustande ist die Holzkohle einer der schlechtesten Wärmeleiter, aber nach starker Erhitzung vermindert sich diese Eigenschaft. Die Holzkohle erlangt durch die höhere Temperatur ein größeres specifisches Gewicht, wird mehr wärmeleitend und weniger leicht entzündbar. Dagegen leitet die Kohle in jedem Zustande die Elektricität einigermaßen gut. Der Diamant ist hingegen nicht nur Nichtleiter, sondern er kann selbst, gleich dem Schwefel, durch Reiben elektrisch werden.

Die Kohle zeichnet sich durch zwei ungewöhnliche Erscheinnngen aus, nämlich durch das Vermögen, aus Flüssigkeiten verschiedene aufgelöste Körper auszufällen, und mit sich zu verbinden, und durch das Vermögen, in ihren Poren bedeutende Mengen der sie berührenden Gase einzusaugen und zusammenzudrücken.

1) Eigenschaft der Kohle, aus Flüssigkeiten aufgelöste Materien abzuscheiden. Diese Eigenschaft wurde zuerst von Lowitz in Petersburg wahrgenommen, und später immer mehr zu technischem Behufe angewandt. Die hauptsächlichste Untersuchung ist unlängst von Bussy und zum Theil auch von Payen und Desfosses in Paris (Berl. Jahrb. XXIV. 2. 1823. S. 106.) angestellt worden. Die Kohle erlangt diese Eigenschaft durch Ausbrennen in verschlossenen Gefäßen, sie kommt aber nicht jeder Kohlenart zu, denn z. B. der metallglänzenden Kohle, welche von Materien erhalten wird, die vor der Verkohlung schmelzen, fehlt dieses Vermögen ganz, wie fein sie auch zu Pulver gerieben seyn mag. Obgleich Kohle von Holz dieses Vermögen kräftig zeigt, so wird es doch sehr bedeutend dadurch erhöht, wenn die Kohle mit einem chemischen Reagens zusammengebracht wird, durch dessen Einwirkung sie eine feinere Vertheilung erleiden kann. Die Kohle, welche von animalischen Materien, z. B. von getrocknetem Blute, von Haaren, Horn, Klauen u. a. erhalten wird, ist, wenn man sie mit kohlensaurem Kali brennt, und dann mit Wasser auslaugt, die wirksamste von allen. Die Kohle wird hierbei dadurch zertheilt, daß der in allen thierischen Materien enthaltene Stickstoff sich mit einem

Theile der Kohle verbindet, und in dieser Verbindung vom Kali gebunden wird, welches man in diesem Zustande Blutlauge, so wie die übrigbleibende Kohle Blutlaugenkohle zu nennen pflegt. Diese befindet sich nun in dem am feinsten zertheilten Zustande. Weniger wirksam, aber wirksamer als Holzkohle, ist diejenige Kohle, welche durch so lange fortgesetztes Brennen von Knochen in Destillationsgefäßen erhalten wird, bis alle flüchtigen Theile ausgetrieben sind. Diese nennt man Beinschwarz (Ebur ustum nigrum), und die Kohle ist darin zwischen einer bedeutenden Menge phosphorsauren Kalkes zertheilt. Dieser kann durch Salzsäure ausgezogen werden, wobei die Kohle zwar etwas, jedoch nicht ihre ganze Wirksamkeit verliert. Vegetabilische Substanzen geben eine wirksame Kohle, wenn sie vor der Verkohlung fein zertheilt, und mit Pulver von Bimsstein, Kreide, Feuerstein, gebrannten Knochen und dergl. wohl vermengt werden. Verschiedene Arten von Lignit oder Braunkohle (fossiles verkohltes Holz), in verschlossenen Gefäßen wohl verkohlt, geben eine wirksamere Kohle als Holzkohle, und man hat gefunden, daß 100 Th. mit Wasser zu einem Breie angerührten Thons, in welchen man 20 Th. Theer und 50 Th. fein gepulverter Steinkohle hineinarbeitet, und welche Masse man hierauf trocknet und in einem verschlossenen Gefäße verkohlt, eine Kohle geben, die beinahe eben so wirksam ist, als Beinschwarz.

Man hat noch nicht mit gehöriger Sorgfalt untersucht, welche Materien aus ihren Auflösungen in Wasser von der Kohle abgeschieden, und welche gar nicht davon gefällt werden. Nach den Erfahrungen, welche man bis jetzt hat, scheint die Kohle nur auf Verbindungen organischen Ursprungs zu wirken, und vorzüglich auf Farbe- und Riechstoffe. Um diese Stoffe aus ihrer Auflösung abzuscheiden, vermischt man diese mit der Kohle und läßt sie eine Weile zusammenstehen. Sehr oft geschieht die Wirkung im ersten Augenblicke. Man seihet dann die Kohle ab, welche nun in chemischer Verbindung den Farbe- und Riechstoff bei sich behält, und der von andern Körpern, welche dazu eine größere Verwandtschaft als die Kohle haben, wieder ausgezogen werden kann. Wird eine Auflösung des Indigos in Schwefelsäure mit Kalk neutralisirt und filtrirt und die blaue Flüssigkeit dann mit Kohle vermengt, so verliert sie ihre Farbe. Wird die klare farblose Flüssigkeit abgehellt, und eine Auflösung von Alkali auf die Kohle gegossen, so wird die Farbe wieder ausgezogen, und die Flüssigkeit wird blau. Wird das Alkali genau mit einer Säure gesättigt, so wird die Farbe wieder von der Kohle aufgenommen, und die Flüssigkeit wird farblos. Dieser Eigenschaft bedient man sich, um die Kohle auf ihre entfärbende Kraft zu prüfen. Hierzu benutzt man dieselbe Indigoauflösung, womit Welther (Schw. N. J. V. S. 183.) das Bleichsalz untersucht. Man legt eine bestimmte Menge Kohle in eine kleine Phiole, und gießt darauf so lange unter Umschütteln die Auflösung, als diese noch entfärbt wird. Eine Erwärmung beschleunigt die Entfärbung.

Die Kohle, welche schon einmal benutzt worden, verliert dadurch ihre

Wirksamkeit, und erlangt sie durch Brennen nicht wieder, weil die darin aufgenommene Materie beim Verkohlen in metallglänzende Kohle verwandelt wird; aber durch vorherige Mengung mit fremden unorganischen Materien, vorzüglich mit Potasche, und durch nachheriges Auslaugen der Potasche, bekommt sie dieselbe wieder. Diese Eigenschaft der Kohle benutzt man bei vielen Gelegenheiten, vorzüglich aber bei zwei technischen Operationen im Großen, nämlich zur Entfärbung der Zuckerauflösungen bei der Zuckerraffination, und zur Wegschaffung des Fuselöls bei der Branntweinbrennerei. Auch bei pharmaceutischen Arbeiten benutzt man sehr häufig die entfärbende Kraft der Kohle, wozu zwar im Allgemeinen die thierische Kohle kräftiger wirkt, als die vegetabilische, jedoch nicht allenthalben angewandt werden kann. Die thierische Kohle nämlich, die sehr viel phosphorsauren Kalk enthält, zersetzt viele Metallsalze in ihren wäßrigen Lösungen bei der Digestion, und zwar werden nach Geiger's Erfahrung alle Metalle, welche mit Cyan (oder Blausäure) unlösliche Verbindungen bilden, ausgeschieden, wie Kupfer, Eisen, Blei u. s. w., während diejenigen, welche lösliche Cyanverbindungen bilden, wie Quecksilber, nicht ausgeschieden werden. Diese Erfahrungen könnte man auch dazu benutzen, um wäßrige Salzlösungen durch bloße Digestion mit thierischer Kohle von schädlichen Metallen zu befreien; sie zeigen aber auch, daß man nur mit Vorsicht die gewöhnliche Knochenkohle (Ebur ustum nigrum) als Entfärbungsmittel anwenden müsse, und daß es oft nöthig ist, die Kohle vorher mit Salzsäure zu digeriren, und durch Auswaschen mit Wasser von den Salzen zu befreien und wieder zu glühen, wenn gleich an entfärbender Kraft sie dadurch verliert. Die Pflanzenkohle bewirkt nicht dergleichen Zersetzungen.

Die fäulnißwidrige Kraft der Kohle wird zur Erhaltung des Fleisches und vorzüglich des Trinkwassers benutzt, so daß z. B. das auf Seereisen nöthige Trinkwasser in inwendig verkohlten Fässern mitgenommen wird, und schon dieses bedeutend zur Erhaltung desselben beiträgt. Die Kohle schützt auch Metalle, z. B. Eisen, vor dem Rosten.

2) Die Eigenschaft der Holzkohle und der porösen Körper im Allgemeinen, in ihren Poren die Gase bis auf einen gewissen Grad zu condensiren. Hierdurch erklärt sich die schon längst bekannte Erscheinung, daß Kohle, welche an der Luft liegt, um 10 — 20 Proc. am Gewichte zunimmt. Dieser Zuwachs rührt sowohl von der atmosphärischen Luft her, welche die Kohle einsaugt, und in ihren Poren zusammendrückt, als auch vom Wassergas, welches aus der Luft in großer Menge absorbirt und verdichtet wird. Wenn man solche Kohle erhitzt, so giebt sie Luft und Wasser wieder von sich, jedoch werden beide bei schneller Erhitzung leicht zerlegt, so daß die Gasarten, die man erhält, aus kohlensaurem Gase, Kohlenwasserstoffgas, Kohlenoxydgas und Stickgas bestehen. Uebrigens nimmt die Kohle nicht von allen Gasen ein gleiches Volumen auf, so z. B. nimmt sie vom Sauerstoffgas 9,25, von Stickstoffgas 7,5, von Wasserstoffgas 1,75 mal ihr eigenes Volumen auf u. s. w. Manche Gase, wie

Sauerstoffgas und Wasserstoffgas, welche eine starke chemische Verwandtschaft zu einander haben, werden in Gesellschaft mit einander mehr verdichtet, als ein einzelnes für sich allein, doch treten sie dabei nicht zu Wasser zusammen, sondern beide Gase können durch Wärme aus der Kohle wieder verjagt werden, ohne eine Spur von gebildetem Wasser zurückzulassen.

Die Pflanzenkohle wird auch bisweilen als Heilmittel gebraucht, selten innerlich in Pulverform, häufiger zu Zahnpulvern, zu welchem Zwecke man vorzüglich die Lindenkohle wählt (Pulvis carbonis Tiliae). Um sie zu solchen Zwecken geschickt zu machen, wird die Pflanzenkohle gröblich gepulvert, mit Wasser ausgekocht, und in einem bedeckten Schmelztiegel gebrannt, bis aus dem im Deckel gelassenen Loche kein Rauch mehr entweicht. Von den rückständigen Kohlen bläst man die wenige Asche, welche sich gebildet hat, ab, pulvert sie und verwahrt sie in einem gut verschlossenen Gefäße auf. Das Pulver ist dann sehr schwarz, etwas glänzend und leicht. Auch die thierische Kohle ist wohl früher innerlich angewandt worden, als gebrannte Maulwürfe, Schwalben, auch gebrannte Schuhsohlen, welche sämmtlich außer dem Kohlenstoffe auch Cyanverbindungen oder blausaure Salze enthielten, und nicht für bedeutungslos angesehen werden können.

Wird die gewöhnliche thierische Kohle eingeäschert, was nur sehr schwierig geschieht, so hinterläßt sie viel phosphorsauren und kohlensauren Kalk; wird die vegetabilische Kohle eingeäschert, so besteht sie meistens aus schwefels. Kali, kohlens. Kalkerde, kohlens. Talkerde, bisweilen aus phosphorsauren Salzen, Chlorverbindungen, Eisen- und Manganoxyd, selten Kupferoxyd, Kieselerde und Kali. Man bereitet daraus die Potasche. Trommsdorff hält es für wahrscheinlich, daß diese oxydirten Substanzen nicht als solche, sondern im metallischen Zustande in der Kohle enthalten waren, daß die Kohle als eine Verbindung von Kohlenstoff mit Metallen anzusehen ist, daß aber, während bei dem Verbrennen der Kohle sich der Kohlenstoff mit dem Sauerstoffe der Luft zu Kohlensäure verbindet, auch die Metalle sich oxydiren. Die Asche ist demnach kein Educt, sondern ein Product aus der Kohle.

Carbo Spongiae. Schwammkohle.

(Spongiae ustae. Gebrannte Schwämme).

Von Steinen gereinigter und in kleine Stücke zerschnittener Meerschwamm, Pferdeschwamm genannt, werde in einen leicht zu bedeckenden Tiegel geschüttet und gebrannt, so lange als Rauch daraus hervorkommt. Nachdem der Tiegel erkaltet ist, bringe die Kohle in ein Pulver, und verwahre dieses in einem gut verschlossenen Gefäße.

Die Schwammkohle ist lange als Heilmittel gegen den Kropf in Pulverform oder auch in der Abkochung gebraucht worden, bis man, nach der

Entdeckung des Jods, die Ueberzeugung gewann, daß dieser Stoff auch in dem Meerschwamm enthalten sey, daher sich denn die Schwammkohle von den übrigen Kohlenarten wesentlich dadurch unterscheidet, daß sie Jodverbindungen (Jodmetalle, als Jodnatrium, oder jodwasserstoffsaure Salze, als jodwasserstoffsaures Natron, so wie auch in ähnlichen Verbindungen Brom, enthält, welchen sie denn auch ihre Wirksamkeit sowohl in der Abkochung, da diese Verbindungen in Wasser auflöslich sind, als auch in Pulverform verdankt. Der Gebrauch der Schwammkohle hat sich seit der Entdeckung des Jods sehr vermindert, indem man lieber dieses letztere Heilmittel als sicherer und zugleich wohlfeiler wählt.

Die Schwammkohle muß nicht viel von den steinigen Concretionen beigemengt enthalten.

* Ceratum Aeruginis. Grünspancerat.

(Cera viridis. Grünes Wachs.)

Nimm: gelbes Wachs ein Pfund,
burgundisches Harz sechs Unzen,
gemeinen Terpenthin vier Unzen.

Den bei gelinder Wärme geschmolzenen und nicht mehr gar zu heißen setze hinzu:

zerriebenen Grünspan eine Unze.

Gut gemischt gieße sie in papierne Kapseln aus und zerschneide das erkaltete Cerat in kleine Täfelchen.

Cerat pflegt man jedes äußerliche Mittel zu nennen, das in Hinsicht der Consistenz zwischen Pflaster und Salbe steht, indem es weicher als jenes und härter als diese ist, und welches großentheils Wachs zu seinem Bestandtheile hat. Das Grünspancerat nun muß eine schöne grüne Farbe haben und der Grünspan muß in demselben gehörig vertheilt seyn. Es wurde früher besonders als Hühneraugenmittel gebraucht.

Ceratum Cetacei album. Weißes Wallrathcerat.

(Emplastrum Spermatis Ceti. Wallrathpflaster. Ceratum labiale album. Weiße Lippenpomade.)

Nimm: weißes Wachs,
Wallrath,
Mandelöl, von jedem gleiche Theile.

Geschmolzen werden sie in Kapseln ausgegossen, und erkaltet in Täfelchen zerschnitten und aufbewahrt.

Es muß nicht gelblich, auch nicht ranzig seyn.

Wenn dieses Cerat als Lippenpomade gebraucht werden soll, so pflegt man ihm durch einige Tropfen Citronen- oder Bergamottöl etwas Wohlgeruch zu ertheilen.

* Ceratum Cetacei rubrum. Rothes Wallrathcerat.

(Ceratum labiale rubrum. Rothe Lippenpomade.)

Nimm: Mandelöl anderthalb Unzen,
weißes Wachs eine Unze,
Wallrath eine Drachme.

Sie werden in einer Pfanne geschmolzen, und mit einem Stückchen Alkannawurzel gefärbt, bis sie eine angenehme Farbe angenommen haben. Colire und setze hinzu:

Citronenöl,
Bergamottöl, von jedem zwölf Tropfen.

Dann gieße in papierne Kapseln aus, schneide die erkaltete Masse in Täfelchen und dispensire sie.

Zur Erhöhung der Farbe pflegte man sonst etwas Essig zuzusetzen und nachher in einem zinnernen Pfännchen so lange gelind zu kochen, bis alle Flüssigkeit wieder verdampft war.

Dieses Cerat muß eine angenehme rothe Farbe und einen angenehmen Geruch besitzen.

Ceratum Resinae burgundicae. Burgundisches Harzcerat.

(Ceratum Resinae Pini s. Emplastrum citrinum.)

Nimm: gelbes Wachs zwei Pfund,
burgundisches Harz ein Pfund,
Hammeltalg,
gemeinen Terpenthin, von jedem ein halbes Pfund.

Es werde nach den Regeln der Kunst ein braungelbes Cerat.

Die drei ersten Substanzen werden erst für sich geschmolzen, dann der Terpenthin zugesetzt und das Ganze durch Werg gegossen. Diese Mischung wird auch bisweilen als Baumwachs (Cera arborea) verlangt, wo man ihr dann durch etwas pulverisirte Kurkume eine hellere Farbe zu ertheilen pflegt.

Cereoli plumbici. Bleibougies.

(Cereoli saturnini s. mitigantes.)

Nimm: gelbes Wachs sechs Unzen.
Nach dem Schmelzen mische unter anhaltendem Umrühren hinzu:
Bleiessig zwei Drachmen.
Nachdem sie vom Feuer entfernt worden, tauche feine Leinwand hinein, woraus nach den Regeln der Kunst Bougies gemacht werden, von glatter Oberfläche und passender Gestalt.

Cereoli simplices. Einfache Bougies.

(Cereoli exploratorii.)

Nimm: gelbes Wachs sechs Unzen,
Baumöl eine Unze.
Schmelze, und nach gelinder Verdampfung der Feuchtigkeit werden Bougies gemacht, wie oben.

Man muß das Wachs vor dem Schmelzen von allem anhängenden Schmutze rein schaben, oder es nach dem Schmelzen durchgießen. Durch die klare geschmolzene Masse werden dann feine Leinwandstreifen durchgezogen, mit der Sorgfalt, daß dieselben gleichförmig getränkt, nicht aber an verschiedenen Stellen verschieden dick überzogen werden. Diesen Leinwandstreifen giebt man am besten die Gestalt einer geraden oben abgestumpften Messerklinge, die man auch etwas schräg zulaufend machen kann, von 8 — 12 Zoll Länge und ungefähr 1—2 Zoll Breite, rollt sie auf einer glatten recht reinen Platte, die im Winter gelind erwärmt seyn muß, von der den geraden Rücken vorstellenden Seite anfangend, auf, und sucht sie durch wiederholtes Rollen und Drücken mit der Hand oder einem glatten Brettchen in derselben Richtung so fest wie möglich zu machen.

Die Bougies sind lange, dünne, gewöhnlich allmälig spitzer zulaufende Cylinder. Sie müssen völlig rund, fest, glatt und durchaus eben seyn, an ihrem dicksten Ende die Dicke einer Schreibfeder haben, jedoch in verschiedener Dicke zum Auswählen vorräthig gehalten werden. Man hat auch besonders darauf zu sehen, daß bei der Bereitung nicht etwas von der Wachsmasse an der Spitze hängen bleibe, welches bei dem Gebrauche in der Harnröhre zurückbleiben könnte.

Die Bougies werden bei Krankheiten der männlichen Harnröhre gebraucht.

Chinium. Chinium.

(Chininium. Quinium. Chinin.)

Nimm: schwefelsaures Chinium so viel als beliebt.
Löse es auf in
einer hinreichenden Menge destillirten Wassers.
Zu der filtrirten Flüssigkeit setze hinzu:

Aetznatronflüssigkeit, die mit drei Theilen destillirten Wassers verdünnt worden,

so viel als zur vollständigen Niederschlagung des Chiniums erfodert wird, welches mittelst eines Filtrums von dem Flüssigen abgesondert, abgewaschen und getrocknet wird.

Es sey ein weißes, nicht krystallinisches Pulver, im Wasser sehr schwer, in siedendem Alkohol wenig auflöslich, von bitterm Geschmacke.

---

*Chinium sulphuricum. Schwefelsaures Chinium.

(Chininium sulphuricum. Sulphas quinicus. Schwefelsaures Chinin.)

Nimm gröblich gepulverte Königschinarinde zwei Pfund. Auf die in ein irdenes Geschirr geschütteten gieße

heißes gemeines Wasser zwölf Pfund,
Salzsäure anderthalb Unzen.

Digerire sechs bis acht Stunden hindurch, dann colire und presse aus. Der Rückstand werde auf ähnliche Weise zwei- oder dreimal in mit Säure gemischtem Wasser digerirt, wobei man ihn nach vollendeter Auszichung immer auspreßt. Zu den erhaltenen Flüssigkeiten mische hinzu:

Aetzkaliflüssigkeit eine solche Quantität,

daß die Säure nur wenig vorwaltet. Dann werden die Flüssigkeiten bei gelindem Feuer bis auf vier Pfund gebracht. Nach dem Erkalten filtrire und setze zu der klaren Flüssigkeit hinzu:

gebrannten Kalk, der mit einer hinreichenden Menge gemeinen Wassers gemischt worden, so daß er in eine milchähnliche Flüssigkeit zerfalle, eine Unze.

Man läßt es einen Tag hindurch stehen, das Gemische von Zeit zu Zeit umrührend, darauf werde es filtrirt, und das Zurückbleibende mit kaltem gemeinem Wasser ausgesüßt und getrocknet. Zerrieben werde es zwei- oder dreimal mit

acht Theilen alkoholisirten Weingeistes

digerirt. Die zusammengemischten Tincturen unterwirf der Destillation, bis nur noch ungefähr vier Unzen übrig sind. Diesen setze hinzu

fünf Drachmen verdünnte Schwefelsäure,

oder so viel als zur Neutralisation des Chiniums erfodert wird, worauf die Flüssigkeit, wenn es nöthig ist, unter Anwendung einer gelinden Verdampfung und des Umrührens, in eine Salzmasse übergeht. Diese drücke aus, was zurückbleibt mische mit einer kleinen Portion destillirten Wassers, drücke es wiederum aus, und löse, nachdem diese Operation zwei- oder dreimal wiederholt worden ist, das Rückständige auf in

neun bis zehn Pfund heißen destillirten Wassers.

Die wie weißer Franzwein gefärbte Flüssigkeit bringe nach den Regeln der Kunst in Krystalle.

Es seyen sehr weiße, glänzende, nadelförmige, sehr biegsame Krystalle, in Wasser wenig, in heißem höchstrectificirtem Weingeiste leicht, auch in Schwefeläther auflöslich, von sehr bitterm Geschmacke, geruchlos.

Auf dieselbe Weise werde bereitet:

*Cinchonium sulphuricum. Schwefelsaures Cinchonium.

(Sulphas cinchonicus.)

aus der braunen und der gelben Chinarinde, aber dadurch, daß man, wenn man die gegen das Ende erhaltene geistige Flüssigkeit der Destillation unterwirft, die dabei entstandenen Krystalle mit verdünnter Schwefelsäure neutralisirt, und daß man die dabei erhaltene Auflösung durch Verdampfen und gestörte Krystallisation in ein weißes Pulver bringt, aus welchem bei mit Hülfe des Wassers wiederholter Krystallisation ein reines Salz hervorgeht, welches von schwefelsaurem Chinium nur durch die größeren Krystalle, durch eine größere Auflöslichkeit in Wasser, durch eine geringere in Alkohol, und durch eine mildere Bitterkeit verschieden ist.

Es ist bereits im 1. Th. S. 324. erwähnt worden, daß die Herren Pelletier und Caventou sich das große Verdienst erworben haben, die Chinaalkaloide entdeckt und dieselben als die vorzüglich wirksamen Bestandtheile der Chinarinden nachgewiesen zu haben. Die häufige medicinische Anwendung dieser Stoffe hat die Bereitungsweise derselben sehr vervollkommnet, so daß es nicht mehr an zweckmäßigen Vorschriften hierzu fehlt.

Bei der hier gegebenen Vorschrift ist, wie bei allen, der Zusatz einer

Säure empfohlen, um nämlich die Alkaloide aus ihren etwanigen Verbindungen zu trennen und sie als Salze leichter auflöslich zu machen. Man zieht zu diesem Zwecke die Salzsäure vor, weil die Schwefelsäure bei dem nachherigen Einkochen der Flüssigkeit zersetzend auf die Alkaloide wirken würde, wovon man durch die Erfahrung belehrt ist. Die gröblich gepulverte Chinarinde schüttet man in einen irdenen Topf, übergießt sie mit dem gesäuerten heißen Wasser, und läßt sie damit mehrere Stunden in Digestion stehen. Man vermeidet das Kochen, wenigstens im Anfange, weil man dadurch, wie bekannt, eine dicke trübe Flüssigkeit erhält, welche sich sehr schwierig filtriren läßt, und einen Niederschlag bekommt, der bald mehr als noch einmal so viel beträgt, ohne jedoch mehr Ausbeute zu geben. Das Ausziehen durch Digestionswärme wird 2—3mal wiederholt, bis die rückständige China nicht mehr merklich bitter schmeckt. Duflos (Berl. Jahrb. XXVII. 1. 1825. S. 100.) räth nach zweimaliger Digestion die China ½ Stunde lang zu kochen. Nach jedesmaliger Extraction wird die China ausgepreßt. Alle Flüssigkeiten giebt man zusammen, und setzt so viel Aetzkaliflüssigkeit hinzu, daß die Säure nur noch wenig vorwalte. Durch einen bleibenden geringen Ueberschuß an Säure beugt man der Besorgniß vor, daß, während man die beinahe neutralisirte Flüssigkeit in einem kupfernen Kessel einkocht, sich etwas von den Alkaloiden ausscheiden werde. Von dem rothen Extractivstoffe (Chinaroth) wird aber dabei ein großer Theil niedergeschlagen, und noch mehr, wenn man nach Wittstock eine kleine Quantität Zinnsalz zusetzt. Das Einkochen ist ferner deswegen nöthig, damit nicht in der großen Menge Flüssigkeit die Alkaloide, die durch den zugesetzten Kalk aus ihren salzigen Verbindungen ausgeschieden werden, zum Theil aufgelöst bleiben, und dadurch verloren gehen. In der nach dem Erkalten klar geseihten Flüssigkeit sind sie nämlich als salzsaure Salze enthalten, durch den Kalk werden diese zersetzt, indem sich die Säure mit dem Kalke verbindet und in der Auflösung bleibt, wogegen das im Ueberschusse zugesetzte Kalkhydrat zugleich mit den Alkaloiden niederfällt und einen Niederschlag bildet. Damit die Zersetzung vollständig geschehe, rührt man die Mischung von Zeit zu Zeit durch einander und läßt sie einen Tag über in gegenseitiger Berührung. Kalkmilch verdient vor allen Fällungsmitteln hier den Vorzug, indem der ätzende Kalk mit den färbenden extractiven Bestandtheilen in den Chinaauszügen sich zum Theil verbindet, und diese unauflöslich macht. Es ist daher nützlich, den Kalk etwas im Ueberschusse zuzusetzen. Hierauf filtrirt man die Flüssigkeit ab, wäscht den Rückstand mit kaltem Wasser aus, welches die auflöslichen salzigen und gefärbten Stoffe aus dem Niederschlage entfernt, auf die Alkaloide aber sehr wenig auflösend wirkt, doch darf auch das Auswaschen nicht zu lange und nicht mit zu vielem Wasser geschehen. Man trocknet hierauf den Niederschlag, der dann noch immer mehr oder weniger gefärbt erscheinen wird, zerreibt ihn, und digerirt ihn mit 8 Theilen recht starken Alkohols, welches man so lange fortsetzt, bis der Alkohol nach der Digestion nicht mehr merklich bitter schmeckt.

Der Alkohol löst nämlich in der Siedehitze die Alkaloide auf, und um diese nicht bei dem Erkalten des Alkohols wieder ausscheiden zu lassen, filtrirt man noch heiß. Die erhaltenen Tincturen werden gemeinschaftlich der Destillation unterworfen, bis (von zwei Pfund China) ungefähr 4 Unzen übrig sind. Hat man braune oder auch nur die gewöhnliche gelbe Chinarinde der Bearbeitung unterworfen, so wird das in diesen Rinden enthaltene Cinchonin in Krystallen ausscheiden, welches auch dann geschieht, wenn beide Alkaloide in der Rinde enthalten waren, wodurch man also das Cinchonin von dem Chinin scheiden kann. Diese werden nun gesammelt und durch Umkrystallisiren gereinigt, oder, da das Cinchonin an sich wohl selten gebraucht wird, gleich mit Schwefelsäure neutralisirt. Die Auflösung wird verdampft, die Krystallisation aber gestört, damit nicht die gefärbte Mutterlauge von den Krystallen eingeschlossen werde und diese braun färbe. Von der pulverförmigen Masse läßt sich leichter die gefärbte Lauge abscheiden, doch wird man sie nochmals auflösen müssen, um durch das Wiederholen dieser Operation eine möglichst weiße pulverförmige Masse zu erhalten, die man wieder in Wasser auflöst, und jetzt durch gelindes Verdampfen und ungestörte Krystallisation das schwefelsaure Cinchonin in ungefärbten Krystallen erhält. Die sämmtlichen Laugen enthalten noch Cinchonin mit viel Farbestoff und werden bei der nächsten Bereitung des Chinasalzes benutzt.

War Königschinarinde der Bearbeitung unterworfen worden, so werden aus der nach der Destillation zurückbleibenden Flüssigkeit keine Krystalle anschießen, weil diese Rinde kein Cinchonin, sondern nur Chinin enthält, welches keine Krystalle bildet. Man setzt also sogleich soviel verdünnte Schwefelsäure hinzu, als zur Neutralisation des Chinins erfoderlich ist, wozu gewöhnlich 5 Drachmen ausreichen werden. Es ist hierbei ohne Nachtheil, die Säure in einem geringen Ueberschusse zuzusetzen, so daß Lackmuspapier schwach geröthet wird. Gleich beim Sättigen der Lauge mit Säure wird sie zu einer Salzmasse gestehen, und nur bei einem geringen Gehalte der Lauge an Alkaloid wird es noch nöthig seyn, unter Umrühren gelind abzudampfen. Die erhaltene Salzmasse drückt man mit einem hörnernen Spatel, damit die gefärbte Lauge so viel als möglich abfließe, mischt unter die Salzmasse etwas kaltes destillirtes Wasser, damit dieses die farbigen Theile aufnehme, drückt wieder aus, und wiederholt dieses Verfahren noch 2 bis 3 mal, bis die färbenden Theile so viel als möglich ausgeschieden worden sind, und die rückständige Salzmasse möglichst weiß ist. Diese löst man jetzt in 9 — 10 Pfund heißen destillirten Wassers auf, allenfalls mit einem Zusatze von ein paar Tropfen verdünnter Schwefelsäure, aus welcher Auflösung beim Erkalten derselben ein Theil des Salzes in schönen weißen Krystallen sogleich ausscheiden wird, und durch Verdampfen noch mehr gewonnen werden kann. Die übrigbleibende Lauge, so wie die ersteren Auswaschflüssigkeiten werden bei der nächsten Bereitung benutzt.

Bei der Bereitung der Chinasalze beruht die größte Schwierigkeit in der Abscheidung der färbenden Theile, um die Salze von schöner Weiße zu

erhalten. Die in der Pharmakopöe gegebene Vorschrift ist darauf gegründet, daß die färbenden Theile in kaltem Wasser sehr viel auflöslicher sind als die Chinasalze, von welchen jedoch ein Theil, eben durch den Farbestoff auflöslicher gemacht, von dem Wasser aufgenommen wird, was der sehr bittere Geschmack der Abwaschflüssigkeiten ganz deutlich zeigt. Man hat die Abscheidung des Farbestoffs auch auf andere Weise zu erreichen gesucht, wozu man das von Duflos (a. a. O.) angegebene Verfahren befolgen kann. Die sauren Chinaauszüge, erst durch Digestion, zuletzt durch $\frac{1}{4}$stündiges Kochen erhalten, wobei im Ganzen auf 10 Pfund Königschina 20 Unzen Salzsäure verbraucht werden, werden zusammen in einem kupfernen Kessel bis auf ein Drittel eingekocht, und nach dem Erkalten durch dichte Leinwand gegossen. Auf dem Filtrum bleibt eine dem Chinaroth (1. Th. S. 325.) ganz ähnliche Substanz in ziemlicher Menge zurück, welche so lange ausgesüßt wird, bis das Wasser geschmacklos abläuft. Jetzt wird zu der sauren Flüssigkeit unter fleißigem Umrühren so viel von einer dünnen Kalkmilch gesetzt, bis hineingebrachtes Kurkumepapier gebräunt wird; es entsteht sogleich ein braunrother Niederschlag, welcher auf einem leinenen Filtrum gesammelt, und durch starkes Auspressen so viel als möglich von der Flüssigkeit geschieden wird. Der Niederschlag wird getrocknet, und in ein gröbliches Pulver verwandelt; er wird gegen $1\frac{1}{2}$ Pfund betragen, welche mit 8 — 10 Pfund Weingeist von 75° Richter bis zum Kochen erhitzt werden. Die geistige Flüssigkeit wird klar abgegossen, und der Rückstand nochmals ausgezogen, und gut ausgepreßt. Die geistigen Tincturen werden klar filtrirt, und mit soviel verdünnter Schwefelsäure versetzt, daß diese etwas vorwaltet, und endlich werden noch 4 — 5 Unzen vorher mit Salzsäure digerirter thierischer Kohle nebst einigen Pfunden Wasser hinzugemischt. Dann wird der Weingeist bei gelinder Hitze aus einer Retorte abdestillirt, und das noch siedend heiße Residuum auf ein ausgespanntes Filtrum von Leinwand und Fließpapier gegossen. Die filtrirte Flüssigkeit erstarrt nach wenigen Augenblicken in dem untergesetzten Gefäße zu einer einzigen krystallinischen Masse, bestehend aus einer Menge kleiner Nadeln von ausnehmender Weiße. Der Rückstand auf dem Filtrum wird zugleich mit der Mutterlauge von neuem mit einer hinlänglicheu Menge Wasser gekocht und filtrirt. Duflos erhielt auf diese Weise 5 Unzen 2 Drachmen schwefelsaures Chinin. Aus der Mutterlauge und den Abwaschflüssigkeiten ließen sich durch Zusatz von Aetzammoniak noch sechs Drachmen reines Chinin abscheiden. Ich selbst habe nicht über 4 Unzen des schönsten schwefelsauren Chinins erhalten.

Ist die Salzlauge sehr gefärbt, so ist es oft gar nicht möglich, das Salz krystallinisch abzuscheiden. Dieses rührt von der eigenen, harzigen, dem Gerbestoffe ähnlichen Substanz her (1. Th. S. 326. bei 4.), welche vom Weingeiste aufgelöst in die Zusammensetzung des schwefelsauren Alkaloids eintritt, und dessen Krystallisation hindert. Diese Substanz fällt zugleich mit dem Chinin nieder, wenn es aus seinen Salzauflösungen durch ein aufgelöstes Alkali niedergeschlagen wird. Daher ist auch das Chinin, welches aus

der Mutterlauge des schwefelsauren Chinins gefällt wird, keineswegs als rein zu betrachten, sondern als eine Verbindung derselben mit mehr oder weniger von dieser gerbestoffähnlichen Substanz. Die Trennung dieser Verbindung gelingt noch so ziemlich, wenn man die unkrystallisirbare verdünnte Mutterlauge mit Kalkmilch im Ueberschusse niederschlägt, den Niederschlag auswäscht, trocknet und wieder mit Weingeist auszieht, wobei die verunreinigende Substanz zum Theil mit dem Kalke verbunden zurückbleibt. Auch kann man die Mutterlauge mit Chlorzinn entfärben, und dann das Alkaloid durch Kali fällen.

Geiger hat empfohlen, aus dem sauren Chinaauszuge den Farbestoff durch essigsaures Bleioxyd zu fällen, welches Herrmann durch frisch bereitetes salzsaures Zinnoxydul (einfaches Chlorzinn) ersetzt, wozu die Chinaauszüge so weit verdampft werden, daß sie ein spec. Gew. von 1,1091 zeigen. Der Farbestoff wird hierdurch so wirksam niedergeschlagen, daß die Flüssigkeit eine schwache weingelbe Farbe erhält. Der auf diese Weise nun fast entfärbten Lauge wird so lange Schwefelkalilösung zugesetzt, bis alles Zinn wieder ausgeschieden ist, und es erscheint jetzt der Chinaauszug, nach einigen Tagen Ruhe, fast wasserhell. Hierauf wird mit kaustischem Kali gefällt, und der Niederschlag mit Wasser rein ausgewaschen. Ist der Niederschlag nach dem Trocknen noch nicht rein genug, so wird er abermals in Salzsäure aufgelöst und wieder durch Kali gefällt. Die getrockneten, in Alkohol gelösten und mit Schwefelsäure neutralisirten Alkaloide geben nun durch nochmaliges Auflösen in Alkohol, oder auch durch bloßes Waschen mit letzterem, reine Chinasalze. Mit dem Zinn wird allerdings etwas Chinin und Cinchonin gefällt; man kann diese aber mit Wasser ausziehen, oder besser den schmutzigen Niederschlag trocknen, und einer neu zu bearbeitenden Quantität China wieder zusetzen. Herrmann bemerkt noch, daß der Auszug der ächten Calisaya-, Königschinarinde nicht gleich durch die Zinnauflösung getrübt, aber doch nachher durch Schwefelkali ebenfalls ganz entfärbt werde.

Aus dem schwefelsauren Chinin wird das Chinin dadurch erhalten, daß man das krystallisirte Salz in Wasser mit einem kleinen Zusatze von Schwefelsäure auflöst, und mit kaustischem Alkali, am besten kaustischem Natron, fällt. Es scheidet sich in weißen, käseähnlichen Flocken aus, die nach dem Trocknen selten vollkommen weiß sind. Es ist sehr schwierig, das Chinin krystallisirt zu erhalten, doch gelingt dies, wie Pelletier gezeigt hat, wenn man Chinin bis zur völligen Sättigung in Alkohol von 0,815 auflöst, und die Auflösung im Winter an einer trocknen Stelle der freiwilligen Verdunstung überläßt; es schießt dann das Chinin in kleinen Krystallen an, deren Form von der der Cinchoninkrystalle verschieden ist. Es bildeten sich, nach Pelletier, Büschel seidenartig glänzender Krystalle; die einzelnen Strahlen erschienen unter dem Mikroskope als verlängerte Prismen. Robiquet hat noch eine andere Methode angegeben: wenn eine gehörig verdünnte wässerige Auflösung des schwefelsauren Chinins durch ein

Alkali zersetzt wird, so geht bei höherer Temperatur die Flüssigkeit klar durchs Filtrum, beim Erkalten aber scheidet sich das Chinin in schwarzen Flittern oder Blättchen ab, welche sich zweigförmig oder zu kleinen Wölbungen gruppiren. Sowohl das käseartig gefällte Chinin, als das krystallisirte, sind das Hydrat der Base. Beim gelinden Erhitzen entweicht Wasser, welches zwischen 3 bis 4 Procent beträgt (1 At. Wasser auf 1 At. Base). Die Masse schmilzt zu einer durchsichtigen Flüssigkeit, welche nach dem Erstarren durchscheinend, einem Harze ähnlich ist, und wie dieses beim Reiben stark negativ-elektrisch wird. Wird es im luftleeren Raume geschmolzen, so wird es beim Erstarren krystallinisch, auf der Oberfläche zeigen sich mehrere Krystallsterne, und der Bruch ist krystallinisch. Wird die geschmolzene Masse in Wasser gelassen, so schwillt sie allmälig auf, zerfällt und wird zu Hydrat. Das Chinin hat einen äußerst bitteren Geschmack, welcher vollkommen der eigenthümlichen Bitterkeit der Chinarinde gleich ist, die auch davon herzurühren scheint. Es stellt die blaue Farbe des gerötheten Lackmuspapiers wieder her. Im Wasser ist es ziemlich auflöslich; 200 Th. kochenden Wassers lösen 1 Th. Chinin auf. Vom Alkohol wird es in großer Menge und leichter als das Cinchonin aufgelöst; beim Abdampfen setzt es sich daraus als eine weiche klebrige Masse ab. Auch von Aether wird es aufgelöst, in geringem Grade und mit Hülfe der Wärme auch von flüchtigen und fetten Oelen. Nach Pelletier und Dumas ist das Chinin zusammengesetzt aus 75,00 Kohlenstoff; 6,66 Wasserstoff; 8,45 Stickstoff und 10,40 Sauerstoff, was am nächsten kommt: $C^{30} H^{32} N^{3} O^{3} = 3058,337$. Mit den Säuren, die davon völlig neutralisirt werden, giebt es intensiv chinabittere Salze, von denen die krystallisirten sich durch einen Perlmutterglanz auszeichnen. Viele sind in Wasser, und einige derselben auch in Alkohol und Aether auflöslich. Die auflöslichen werden von Oxalsäure, Weinsäure und Galläpfelsäure und ihren Salzen gefällt; eben so auch von Galläpfelinfusion. Die Sättigungscapacität des Chinins ist 2,18, und seine neutralen Salze bestehen aus 3 At. Basis und 2 At. Säure.

Das schwefelsaure Chinin bildet zarte, seidenartig glänzende (gewöhnlich büschelförmig zusammengehäufte) etwas biegsame Nadeln und längliche Blättchen. Es hat einen sehr stark bittern Geschmack, ist wenig in kaltem, leichter in heißem Wasser löslich, beim Erkalten herauskrystallisirend, in Weingeist sehr leicht, in Aether höchst wenig löslich. Es besitzt die merkwürdige Eigenschaft, bei einer Erhitzung bis zu 100° C. mit einem phosphorischen Scheine zu leuchten, vorzüglich wenn dabei eine schwache Reibung stattfindet. Man schütte 2 — 3 Unzen in eine Glasflasche und setze sie eine halbe Stunde hindurch der Hitze des siedenden Wassers aus. Beim Schütteln der Flasche verbreitet sich ein ziemlich starkes weißes Licht. Daß dieses eine elektrische Erscheinung sey, zeigt das starke Auseinanderweichen der Strohblättchen des Elektroskops, wenn dem Knopfe des damit verbundenen Condensators das eine Ende des in die Flasche hineingesteckten Metalldrahtes genähert wird, und zwar zeigt sich stets positive Elektricität.

Wird das schwefelsaure Chinin einer noch höheren Temperatur ausgesetzt, so fängt es an sich zu verflüchtigen, unter Verbreitung eines äußerst unangenehmen bittern Geschmacks (diesen bemerkt man auch in einem geringern Grade nebst einem unverkennbaren Chinageruche, wenn die Salzauflösungen zum Entfärben mit Kohle gekocht werden); alsdann zersetzt es sich bald, nimmt eine schöne rothe Farbe an, und verbreitet einen widerlichen Geruch, ähnlich demjenigen, welcher die Destillation thierischer Substanzen begleitet. Wenn man die rückbleibende Kohle mit Aetzkalilauge digerirt, die Flüssigkeit alsdann mit einer Säure übersättigt, und mit einer Eisenauflösung vermischt, so erhält man, da das Chinin Stickstoff enthält, Berlinerblau.

Das krystallisirte neutrale schwefelsaure Chinin verwittert sehr bald an der Luft, und das Wasser, welches beim Verwittern verdunstet, beträgt $\frac{3}{4}$ des ganzen Krystallisationswassers.

	Das krystallisirte schwefelsaure Chinin	Das verwitterte schwefelsaure Chinin
	enthält nach Baup	
Chinin	76,272	86,12
Schwefelsäure	8,474	9,57
Wasser	15,254	4,31
	100,000	100,00

Das neutrale krystallisirte schwefelsaure Chinin besteht hiernach aus 3 At. Chinin, 2 At. Schwefelsäure und 16 At. Wasser, erhält die Zahl 11977,005 und giebt durch Rechnung folgendes Verhältniß der Bestandtheile: Chinin 76,60; Schwefelsäure 8,37; Wasser 15,03. Beim Verwittern verliert dieses Salz $\frac{3}{4}$ von seinem Wasser, behält nur 4 At., erhält die Zahl 10627,257, und giebt durch Rechnung: Chinin 86,33; Schwefelsäure 9,44; Wasser 4,23. Beim Schmelzen des Salzes entweicht alles Wasser.

Es ist hiernach in der Medicin nicht gleichgültig, ob das Salz an einem kalten feuchten Orte, z. B. in einem Gewölbe, ob es in einem gut oder in einem schlecht verstopften Gefäße oder an freier Luft aufbewahrt wird; das erstere Salz enthält 76, das zweite 86 Procent Chinin. Um also ein stets gleichförmiges Präparat zu haben, wäre es vielleicht nicht unzweckmäßig, nur das verwitterte Salz, dessen Zusammensetzung unveränderlich ist, zum medicinischen Gebrauche anzuwenden.

Wird dem neutralen schwefelsauren Chinin ein Ueberschuß von Säure zugesetzt, und die Lösung bis zur Erscheinung einer dünnen Salzhaut abgeraucht, so erhält man das saure schwefelsaure Chinin in vierseitigen, rechtwinkligen, durchsichtigen, farblosen Krystallen, welche rechtwinklige, vierseitige Prismen mit zweiflächiger Zuspitzung sind. Das Salz röthet Lackmuspapier, schmeckt aber nicht sauer. Zur Auflösung bedarf es 11 Th. Wasser bei + 12° C. In Weingeist ist es leicht, in wasserfreiem Alkohol aber schwer auflöslich. Es verwittert an der Luft.

	Das krystallisirte	Das wasserleere
	enthält nach Baup	
Chinin	61,644	81,819
Schwefelsäure	13,698	18,181
Wasser	24,658	00,000
	100,000	100,000

Dieser Analyse zufolge besteht dieses saure krystallisirte Salz aus 3 At. Base, 4 At. Säure und 32 At. Wasser, erhält die Zahl 14778,999, und giebt als berechnetes Verhältniß: Chinin 62,08; Schwefelsäure 13,56; Wasser 24,36. Das wasserleere Salz = 11179,671 besteht, der Rechnung zufolge, aus 82,07 Chinin und 17,93 Schwefelsäure.

Das schwefelsaure Chinin ist seines häufigen Gebrauchs wegen Handelsartikel geworden, und kommt als solcher bisweilen verfälscht vor. Beigemischter Zucker läßt sich leicht erkennen, wenn man das Salz mit seinem gleichen Gewichte kalten Wassers übergießt, welches einen bitterlich süßen Geschmack annimmt, und nach dem Verdampfen den Zucker zurückläßt, da das reine Salz in kaltem Wasser nur sehr wenig auflöslich ist. Chevallier hat von einer andern Verfälschung Nachricht gegeben. Ein zu einem wohlfeilen Preise ausgebotenes schwefelsaures Chinin zeigte sich weniger weiß als gewöhnlich, und in weniger langen und weniger nadelförmigen Krystallen, es hatte einen ranzigen Geruch, und einen weniger bittern, aber scharfen und den Rachen reizenden Geschmack. Bei weiterer Untersuchnng ergab sich, daß die Verfälschung in Stearine bestand, und zwar in dem Verhältniß von $\frac{1}{12}$ u. Man kann diese Verfälschung leicht durch sehr verdünnte Schwefelsäure erkennen, welche das schwefelsaure Chinin auflöst, die Stearine aber ungelöst läßt, wogegen heißer Alkohol sowohl das Salz als die Stearine auflöst. Robiquet fand nadelförmigen krystallisirten Gyps. Dieser bleibt bei Auflösung des Salzes in Alkohol, als darin unauflöslich, zurück. Auch bleibt dieser und ähnliche beigemischte Substanzen zurück, wenn man das Salz in einem Platinlöffelchen erhitzt. Ein reines Salz bläht sich dabei stark auf, verbreitet einen specifischen Geruch, fängt endlich in der Löthrohrflamme Feuer, und verbrennt gänzlich mit Hinterlassung einer kaum merklichen Spur einer weißen Asche. Auf diese Weise hat Stromeyer die Verfälschung eines schwefelsauren Chinins entdeckt, welches im Alkohol völlig auflöslich war, aber beim Erhitzen im Platinlöffel eine Kohle zurückließ, die sich nur schwierig verbrennen ließ, indem sie einen glänzenden Ueberzug bekam; sie betrug 15 Procent. Durch Ausziehen mit kaltem Wasser wurde Boraxsäure im isolirten Zustande erhalten, welche Verfälschung sich auch schon dadurch leicht entdecken läßt, daß die alkoholische Auflösung mit zeisiggrüner Flamme brennt. Organische Stoffe, wie Mannastoff, die in Wasser und Alkohol auflöslich sind, lassen sich auf dieselbe Weise wie der Zucker entdecken.

Es geht hieraus die Nothwendigkeit hervor, ein auf dem Wege des

Handels bezogenes schwefelsaures Chinin nur nach angestellter genauer Prüfung in Gebrauch zu ziehen.

Das Chinin geht auch mit den übrigen Säuren, als Salpetersäure, Salzsäure, Phosphors., Essigs., Weinsteins., Klees., Arseniks., Gallussäure, Verbindungen ein, und man kann diese Verbindungen leicht auf directem Wege darstellen, wenn man das Chinin, welches man auf die vorgeschriebene Weise aus dem schwefelsauren Chinin abscheidet, mit der verlangten Säure sättigt. Von diesen Verbindungen sind das salzsaure, phosphors. und essigs. Chinin krystallisirbar; das salzsaure krystallisirt in Nadeln mit Perlmutterglanz und ist ziemlich leicht in Wasser auflöslich; das phosphorsaure krystallisirt in durchsichtigen Nadeln, die in Wasser und Alkohol leicht auflöslich sind; das essigsaure krystallisirt in glänzenden Nadeln, die sich gruppenförmig zusammenhäufen, in kaltem Wasser schwer, in heißem Wasser leicht auflöslich sind. Das salpetersaure Chinin bildet eine ölige Flüssigkeit, welche beim Erkalten wachsartig wird. Das weinsteins., arseniks. und gallussaure Chinin werden in Pulverform ausgeschieden. Von diesen Salzen ist bis jetzt nur noch das salzsaure Chinin in den medicinischen Gebrauch gezogen worden.

Das Cinchonin schießt in kleinen, farblosen, durchsichtigen, geschoben vierseitigen Prismen mit zweiflächiger Zuspitzung an. Anfangs schmeckt es wenig, hintennach aber sehr stark und anhaltend; der Geschmack ist dem des Chinins ähnlich. Es stellt die blaue Farbe des gerötheten Lackmuspapiers wieder her. Erhitzt verliert es nichts an Gewicht, und schmilzt nicht eher, als bis es sich zu zersetzen angefangen hat, wobei sich aber ein Theil unverändert in glänzenden Nadeln sublimirt. In kaltem Wasser ist es fast unauflöslich, und von kochendem bedarf es 2500 Th. In Alkohol ist es viel schwerer auflöslich, als das Chinin. Von Aether wird es fast nicht aufgelöst, und nur in sehr geringer Menge von fetten und flüchtigen Oelen, sowie von Steinöl. Nach Pelletier und Dumas besteht das Cinchonin aus: Kohlenstoff 76,97; Wasserstoff 6,22; Stickstoff 9,02; Sauerstoff 7,79, was, zu der nächsten Anzahl ganzer Atome reducirt, ausmacht $C^{39}H^{39}N^{4}O^{3}$ = 3878,467. Mit den Säuren bildet das Cinchonin eigenthümliche Salze, die sich durch einen sehr bittern, dem der Chininsalze nicht unähnlichen Geschmack auszeichnen. Es giebt sowohl völlig neutrale als saure Salze. Sie werden, wie die Chininsalze, von oxalsauren, weinsauren und galläpfelsauren Salzen, sowie von Galläpfelaufguß, gefällt. Die neutralen Salze bestehen aus einem Atom Base und einem Atom Säure.

Das neutrale schwefelsaure Cinchonin schießt in Prismen mit rhombischer Basis und zweiflächiger Zuspitzung, oder mit gerade angesetzter Endfläche an. Es ist in Wasser sehr schwer auflöslich, wovon es bei gewöhnlicher Temperatur 54 Th. bedarf. Es braucht $6\frac{1}{2}$ Th. Weingeist von 0,85 und $11\frac{1}{2}$ Th. wasserfreien Alkohol. Im Aether ist es unauflöslich. Bei + 100° C. leuchtet es wie das schwefelsaure Chinin, jedoch schwächer. Ueber + 100° C. erwärmt, schmilzt es wie Wachs, und bei noch höherer

Temperatur wird es erst roth, und zersetzt sich darauf unter Verbreitung eines Geruchs nach Hirschhorn. Nach Baup besteht es aus 84,32 Cinchonin, 10,81 Schwefelsäure und 4,87 Wasser, wonach es als zusammengesetzt anzusehen ist aus 1 At. Cinchonin, 1 At. Schwefelsäure und 2 At. Wasser = 4604,590, woraus durch Rechnung gefunden wird: Cinchonin 84,23; Schwefelsäure 10,88; Wasser 4,89. Im wasserleeren Zustande erhält es die Zahl 4379,632, und giebt durch Rechnung 88,56 Cinchonin und 11,44 Schwefelsäure. Baup fand 88,5 Cinchonin und 11,5 Schwefelsäure.

Mit Schwefelsäure im Ueberschuß bildet das Cinchonin ein zweifach schwefelsaures Salz, welches in Wasser sehr leicht auflöslich ist, und beim Erkalten einer heißen concentrirten Auflösung in großen regelmäßigen Krystallen anschießt, deren Form ein Oktaëder mit rhombischer Basis ist, die man aber gewöhnlich nur segmentförmig angeschossen erhält. Von Wasser bedarf dieses Salz bei + 14° C. nicht mehr als 0,46 seines Gewichts zur Auflösung, von Alkohol von 0,85 nur 0,9, von wasserfreiem Alkohol gleiche Theile; in Aether ist es unauflöslich. In trockner Luft wird es unklar, in der Wärme verwittert es. Das krystallisirte Salz besteht nach Baup aus 67,241 Cinchonin, 17,241 Schwefelsäure und 15,518 Wasser, d. i. aus 1 At. Basis, 2 At. Säure und 8 At. Wasser = 5780,629, woraus durch Rechnung gefunden werden: Cinchonin 67,09; Schwefelsäure 17,34; Wasser 15,57. Das wasserleere Salz erhält die Zahl 4880,797, und besteht, der Rechnung zufolge, aus 79,47 Cinchonin und 20,53 Schwefelsäure. Baup fand 79,592 Base und 20,408 Säure. Durch Umkrystallisiren giebt das Salz wieder 1 At. Säure ab, und wird neutral. (Baup im Berl. Jahrb. XXVII. 1. 1825. S. 119. Stoltze in Schw. N. J. XIII. S. 457. Berzelius's Jahresber. 1827. S. 252.)

Auch mit den andern Säuren bildet das Cinchonin Salze.

Die Chinasalze werden gewöhnlich in Pulverform mit Zucker abgerieben, zu 1 — 2 Gran gegeben; selten und weniger zweckmäßig verordnet man sie in der Auflösung. Aus der interessanten Uebersicht über die Fabrication des schwefelsauren Chinins in Frankreich von Pelletier und Caventou (Trommsd. N. J. XV. 1. 1827. S. 192.) ersieht man, daß 3½ Gran schwefelsaures Chinin im Allgemeinen zwei Drachmen guter gelber China gleich zu setzen sind. Das schwefelsaure Cinchonin soll dem schwefels. Chinin an Wirksamkeit weit nachstehen.

Chloretum Calcariae. Chlorkalk.

(Chloris calcicus. Calcaria chlorinica.)

Gebrannter Kalk werde mit einer solchen Menge **gemeinen Wassers** besprengt, daß er in Pulver zerfalle. Das Pulver werde in ein cylindrisches gläsernes Gefäß gegeben, **Chlorgas** auf die (bei Gas Acidi muriatici oxygenati) an=

zuzeigende Weise entwickelt, und durch eine dünne Röhre in den gebrannten Kalk hineingeleitet, so lange als es von diesem verschluckt wird. Das herausgenommene Pulver werde in einem gut verschlossenen Gefäße aufbewahrt.

Bei fehlender Vorrichtung wird es leicht aus chemischen Fabriken gekauft.

Dieses Präparat wurde von Tennant im Jahr 1798 entdeckt, und bald wurde es durch seine ökonomische Anwendbarkeit unter dem Namen von Tennant's Bleichpulver berühmt. Die Bereitung desselben bietet keine großen Schwierigkeiten dar, da es nur eines weiten Gasleitungsrohrs bedarf, um das entwickelte Chlorgas in das in einer mehr weiten als hohen Flasche, deren Boden man mit einer dünnen Lage von feuchtem Kochsalz bedecken kann (Geiger's Magazin. Novbr. 1827. S. 112.), enthaltene Kalkhydrat hineinzuleiten. Zweckmäßig setzt man diese Flasche noch mit einer zweiten in Verbindung, und sorgt dafür, daß die Chlorentwickelung nicht gar zu rasch erfolge, damit das Gas nach und nach von dem Kalkhydrat aufgenommen werden könne, welches man daher mit einem Holzstäbchen umrührt, wenn das gelb gefärbte Chlorgas darüber stehen bleibt. Das Kalkhydrat breitet man in der Flasche so aus, daß der kleinste Theil auf die Seite zu liegen kommt, an welcher die Röhre heruntergeht. Da bei der Absorption des Chlorgases Wärme entwickelt wird, so muß man die Flasche mit einem feuchten Tuche umgeben, um sie kühl zu erhalten, denn findet dabei eine bedeutende Erwärmung statt, so entweicht Sauerstoffgas, und das Präparat wird in seiner Kraft bedeutend geschwächt. Ure hat folgendes, auch von Buchner empfohlene Verhältniß der Bestandtheile angegeben: 20 Th. Kochsalz, 20 Th. Braunstein (da der Braunstein nicht immer gleich gut ist), 30 Th. concentrirte Schwefelsäure, vorher mit 10 Th. Wasser verdünnt, und 28 Th. zu Staub gelöschten Aetzkalk. Der Aetzkalk muß, wie erwähnt, durch Besprengen mit Wasser in ein staubiges Pulver verwandelt worden seyn, indem von dem bloß gepulverten trocknen Aetzkalk das Chlorgas nicht aufgenommen wird. Van Mons empfiehlt: 2 Th. gebrannten Kalk und 1 Th. krystallisirtes schwefelsaures Natron untereinander zu mahlen, wodurch der Kalk zu Hydrat wird, indem das Krystallisationswasser des Salzes zum Kalke übergeht; hierauf wird das Pulver mit Chlorgas gesättigt. Das auf diese Weise erhaltene Pulver soll mehr Bleichkraft haben als der gewöhnliche Chlorkalk, so daß das Glaubersalz nicht allein den Vortheil gewähre, dem Chlor mehr Oberfläche darzubieten, und nach Schindler beweist sich der Zusatz von Glaubersalz dadurch vortheilhaft, daß der Aetzkalk leicht und vollkommen in Hydrat verwandelt werde, weil auch bei hinreichendem Wasser doch noch Kalktheilchen ungelöst bleiben, die erst langsam in Hydrat übergehen; auch wird dieser Chlorkalk nicht leicht feucht. Das fertige Bleichpulver muß sogleich in recht

fest verstopften Gefäßen an einem dunkeln Orte aufbewahrt werden, weil es sowohl von der Luft als vom Lichte zersetzt wird.

Ueber die chemische Beschaffenheit des Chlorkalks herrschen noch sehr abweichende Ansichten. Berzelius (Lehrb. d. Chem. III. S. 626.) erklärt den Chlorkalk für chlorigsaure Kalkerde, dadurch gebildet, daß das einströmende Chlorgas einen Theil der Kalkerde desoxydirt, um sich mit dem Calcium zu Chlorcalcium verbinden zu können, wogegen der von der Kalkerde abgeschiedene Sauerstoff mit dem Chlor chlorige Säure bildet, welche sich mit der Kalkerde zu chlorigsaurer Kalkerde vereinigt. Die Erfahrungen anderer Chemiker stehen mit dieser Ansicht nicht im Einklange, vielmehr scheinen sie dafür zu sprechen, daß das Chlor als solches von dem Kalkhydrat aufgenommen, und auch eben so in demselben Zustande wieder ausgeschieden werden könne. Wenn 100 Gran gesättigtes Bleichpulver langsam steigend bis zum Glühen erhitzt werden, so entwickeln sich 30 Kubikzoll Gas, wovon das vor dem Glühen entwickelte beinahe reines Chlorgas ist; beim Uebergange der Chlorgasentwickelung in die Sauerstoffgasentwickelung bemerkt man den Geruch nach chloriger Säure. Von dem geglühten Pulver waren 30 Gran Chlorcalcium, die sich in Wasser auflösten, und das übrige war Kalk. In dem ungeglühten Pulver bemerkte Ure keine Spur von Chlorcalcium, denn die Auflösung wurde von salpetersaurem Silberoxyde nicht gefällt; doch löste er sich auch nie ganz im Wasser auf. Die Bildung von Chlorcalcium, chlorigsaurer und chlorsaurer Kalkerde findet nach Ure nur dann statt, wenn das Chlorgas in Kalkmilch hineingeleitet wird. (Ure in Schw. Jahrb. f. Chem. u. Ph. V. S. 183.) Gaultier de Claubry (Buchn. Repert. XXVI. 1. S. 129.) leitete, um die Wirkungsart der alkalischen Chlorverbindungen zu erproben, kohlensaures Gas in eine Auflösung des Chlorkalks, wodurch Chlorgas entwickelt wurde, und als die Operation lange genug gedauert hatte, war alles Chlor ausgetrieben, und es hatte sich kohlensaurer Kalk niedergeschlagen, was als Beweis angesehen werden kann, daß der Chlorkalk dadurch zersetzt werde, daß er aus der Luft Kohlensäure anzieht, welche sich mit der Kalkerde verbindet, wobei das Chlor ausgeschieden wird.

Diesen und andern Erfahrungen zufolge wird der Chlorkalk von vielen Chemikern als eine chemische Verbindung des Chlors mit der Kalkerde angesehen. Nach Welther nehmen 100 Th. trocknen Kalkerdehydrats $47\frac{1}{3}$ Chlorgas auf, und die trockne Masse, welche man erhält, kann viermal ihr Gewicht Wasser aufnehmen, ohne naß zu scheinen. Die trockne Masse besteht nach einer Analyse von Welther aus 51,5 Kalkerde, 16,4 Wasser und 32,1 Chlor, oder derjenigen Menge chloriger Säure, welche durch diese Quantität Chlor gebildet werden kann. Wird sie in Wasser aufgelöst, so bleibt die Hälfte der Kalkerde unaufgelöst. Nach Houttou-Labillardiere (Geiger's Magaz. XV. S. 42.) entsteht keine solche basische Verbindung, wenn die Kalkerde als ein mit Wasser völlig gesättigtes Hydrat angewandt wird, sondern die Verbindung löst sich dann vollkommen in Was-

ser auf; er betrachtet also den sogenannten basischen Chlorkalk nur als ein Gemenge der neutralen auflöslichen Chlorverbindung mit trocknem Kalke, der kein Chlor aufzunehmen vermag. Hiermit übereinstimmend ist die Angabe von Morin (Buchn. Repert. XXIX. S. 44.), daß Kalkhydrat, welches auf 4 At. Kalk 2 At. Wasser enthält, nur 1 At. Chlor aufzunehmen vermag, daß hingegen Kalkhydrat, aus 2 At. Kalk und 2 At. Wasser gebildet, auch 2 At. Chlor aufnimmt. In die Auflösung des Chlorkalks geht eine Verbindung von 1 At. Kalk mit 1 At. Chlor über. Auch Dingler (Polytechn. J. XXVI. 1827. S. 223.; Buchn. Repert. XXVII. S. 390.) sieht den Chlorkalk als eine völlig chemische Verbindung an, da die Auflösung desselben in Wasser immer auf 1 At. Kalk 1 At. Chlor enthält, so daß der Chlorkalk als eine dem Chlorcalcium proportionale Verbindung anzusehen ist.

Berzelius (Poggend. Ann. XII. 1828. S. 529. und Jahresber. 1829. S. 158.) hat dagegen seine früher aufgestellte Ansicht durch Versuche erläutert und zu beweisen gesucht, daß, wenn Chlor auf nassem Wege mit einer oxydirten Basis vereinigt wird, ähnlich wie beim Schwefel, das Chlor ein Chlormetall und einen niederen Oxydationsgrad als die Chlorsäure bilde, welcher sich mit dem Oxyde zu einem Salze verbindet. Dieses Salz besitzt nach Berzelius eine große Neigung Sauerstoff abzugeben, und dadurch hat es die ausgezeichnete Bleichkraft. Welcher Oxydationsgrad des Chlors aber gebildet werde, wird durch die Versuche nicht entschieden. Die Erfahrung, daß die bleichenden Verbindungen durch Kohlensäure zersetzt werden, läßt sich nach Berzelius auf die Weise erklären, daß die chlorige Säure ihren Sauerstoff an die metallische Basis im zugleich vorhandenen Chlormetall abgiebt, wodurch diese oxydirt wird und sich nun mit der Kohlensäure verbindet, das Chlor aber entweicht, wodurch die Zersetzung ununterbrochen fortgeht. Auf gleiche Weise kann man ein auf nassem Wege im kaustischen Kali aufgelöstes Schwefelarsen oder Schwefelzinn durch kohlensaures Gas ausfällen, wenn man dasselbe lange in die Flüssigkeit leitet, ohne daß man die geringste Spur von der arsenigen Säure oder dem Zinnoxyd wahrnimmt, womit das Kali verbunden gewesen ist, weil diese die metallische Basis oxydiren, mit der sich die Kohlensäure verbinden soll. Dingler (Polytechn. J. XXIX. und Buchn. Repert. XXIX.) hat hierauf von neuem Versuche bekannt gemacht, die ihn nicht veranlassen, Berzelius's Meinung beizutreten, sondern es scheint aus denselben zu folgen, daß das Chlor als solches in dem Chlorkalk vorhanden sey, nur daß unter Umständen leicht Zersetzungen herbeigeführt werden können.

Wenn aber die Verbindung des Chlors, als solches, mit der Kalkerde als eine chemische angesehen werden soll, so streitet dies gegen die in der Einleitung aufgestellte Regel, daß sich einfache Stoffe nur mit einfachen, zusammengesetzte nur mit den zusammengesetzten ihrer Ordnung chemisch verbinden, und wir haben auch bei Calcaria muriatica den Erfolg dadurch erklärt, daß die Kalkerde durch den Wasserstoff der Chlorwasserstoffsäure z

Calcium reducirt werde, um sich mit dem Chlor zu Chlorcalcium verbinden zu können, welches wir als einen chemisch und innig verbundenen Körper kennen. Hier soll sich nun das oxydirte Calcium, die Kalkerde, mit dem einfachen Chlor verbinden, und so den Chlorkalk darstellen. Dieser Widerspruch läßt sich vielleicht heben, wenn wir erwägen, daß, wie bereits erwähnt worden ist, das Chlorgas von dem gepulverten Aetzkalke gar nicht, sondern nur von dem zu Staub zerfallenen Kalkhydrate aufgenommen werde, daß also das Wasser das eigentlich Bedingende sey, durch dessen Vermittelung allein die Verbindung zwischen Chlor und Calciumoxyd bewirkt werden kann. Indem das Wasser, welches Chlorgas eben so wie andere Gasarten in sich aufzunehmen vermag, sich mit dem Kalk zu Kalkhydrat verbindet, und den Kalk dadurch in einen porösen Körper verwandelt, wird es selbst so fein zertheilt, daß es in dieser chemischen Verbindung mit dem Kalke die Aufsaugung des Chlorgases in einem ihm selbst entsprechenden Verhältnisse vermittelt, wodurch eine scheinbar chemische Verbindung zwischen Chlor und Kalk hervorgebracht wird, und man kann sich vorstellen, daß hier das Chlor eine ähnliche Verbindung mit dem Wasser eingehe, wie die von Faraday entdeckte krystallisirte Verbindung von Chlor und Wasser ist. Das auf diese Weise in die Zwischenräume des Kalkhydrats aufgenommene Chlorgas wird entweichen müssen, sobald eine andere Gasart, wie das kohlensaure Gas, welche mit dem Kalke eine chemische Verbindung einzugehen strebt, hinzutritt; die Entweichung des Chlorgases aus dem Chlorkalk und die Bildung des kohlensauren Kalkes finden daher in gleichem Verhältnisse in der atmosphärischen Luft statt. Die neuesten von Liebig (Poggend. Ann. 1829. XV. S. 541.) angestellten Untersuchungen sprechen jedoch für Berzelius's Ansicht, und Liebig hält seine Versuche für beweisend, daß durch die Einwirkung des Chlors auf verschiedene Salze, als essigs., chlorsaures rc. Kali, Chlorkalium und chlorigsaures Kali gebildet werde.

Der Chlorkalk zeigt dieselbe Wirkung auf die Pflanzenfarben, wie das Chlor, daher er als Bleichpulver eine ausgedehnte Anwendung in den Gewerben findet, und die Güte des Bleichpulvers wird nach der Menge einer bestimmten schwefelsauren Indigoauflösung, welche dadurch entfärbt wird, gemessen; sicherer aber durch die Menge des vermittelst Salzsäure entwickelten Chlorgases (1. Th. S. 575.). Er wird auch zur Darstellung der weißen Zeichnungen auf den türkischroth gefärbten Zeuchen angewendet. Zu diesem Zwecke wird der rothgefärbte Stoff mit Weinsteinsäure oder mit saurem schwefelsaurem Kali bedruckt, und dann in eine Auflösung des Bleichpulvers in Wasser eingetaucht. Die mit der Säure bedruckten Stellen erscheinen nach wenigen Minuten weiß, indem sie durch das dort mittelst der Säure entwickelte Chlor gebleicht werden. Man kann sich auch des Bleichpulvers in Haushaltungen zum Bleichen im Kleinen bedienen, z. B. um Obst-, Wein- und andere Flecke aus Leinen- oder Baumwollenzeuch herauszubringen.

Döbereiner hat den Chlorkalk als ein vorzügliches Mittel, um den Kornbranntwein zu reinigen, empfohlen. Man nimmt ¼ Loth Chlorkalk auf 5½ Pott (à 16 Unzen) Kornbranntwein, den man mit Wasser angerieben demselben zusetzt. Man läßt die Mischung 16 — 20 Stunden stehen, destillirt sie dann wie gewöhnlich, und erhält so einen ganz fuselfreien Weingeist. Nach Fincham ist der Chlorkalk auch ein sehr wirksames Mittel, um das brennbare Gas in den Bergwerken zu zerstören (indem das entweichende Chlor sich des Wasserstoffgases bemächtigt, und damit Chlorwasserstoffsäure bildet. D.).

Man gebraucht den Chlorkalk ferner, so wie das Chlor, zur Vernichtung schädlicher Miasmen, und in Krankensälen, die nicht geräumt werden können, wird der Chlorkalk vor dem Chlorgas den Vorzug verdienen. Die Zersetzung geschieht nämlich durch das vorhandene kohlensaure Gas nur langsam, das allmälig entweichende Chlor wird daher auch weniger schädlich auf die thierische Oekonomie wirken, und doch durch die lange ausdauernde Wirkung die Miasmen zerstören. Wird vorher der Luft die Kohlensäure entzogen, so findet keine Zersetzung des Chlorkalks statt, und die Luft behält den faulen Geruch. Seffström hat ein Gemenge des Chlorkalks mit saurem schwefelsaurem Kali als ein vortreffliches Räucherungsmittel bei anstekkenden Seuchen empfohlen. Labarraque hat diese Chlorverbindung sehr bewährt gefunden, um den üblen Geruch aus den Zimmern bei Reinigung der Cloaken zu ersticken; ja der Unrath selbst, damit besprengt, verlor seinen üblen Geruch, das Chlor zerstört nämlich das Schwefelwasserstoffgas, indem es dem Wasserstoffgas den Schwefel entzieht. Labarraque hat sowohl diese Verbindung als auch das Chlorsodium zur Reinigung der Ställe empfohlen, um mit der Auflösung alle Theile derselben mit einer Bürste zu überstreichen, und zur Zeit einer Viehseuche soll der Stall früh und Abends mit der Auflösung besprengt werden. Auch kann man das geheilte Vieh mit der Auflösung waschen, ehe man es zu dem gesunden bringt.

Große Wirksamkeit zeigt der Chlorkalk ferner, um die Fäulniß der Leichen aufzuhalten, so daß der Gebrauch desselben in Paris bereits in der Morgue, wo die Leichen der unbekannten Verunglückten ausgestellt werden, eingeführt ist. Die Leichen werden mit der Auflösung des Chlorkalks (aus 1 Pfund Chlorkalk in 60 — 80 Pfunden Wasser) aus einer Gießkanne begossen, oder es werden damit angefeuchtete Tücher umgeschlagen, wo sich die antiseptische Wirkung bis zum Erstaunen groß zeigt. Auch bei Leichensectionen ist dieses Verfahren, welches die Umgebungen gegen die oft lästige Fäulniß schützt, sehr zu empfehlen, um so mehr, als es nach den gemachten Erfahrungen sogar allen Geruch von den schon in voller Fäulniß sich befindenden Leichen wegnimmt, so daß selbst bei solchen Leichen die Obductionen ohne Gefahr und Beschwerde vorgenommen werden können. Zur Abhaltung der Fäulniß von den Gedärmen, aus denen Darmseiten verfertigt werden sollen, leistet der Chlorkalk gleichfalls gute Dienste.

Aber auch in der Heilkunst hat der Chlorkalk und das Chlornatron

Anwendung gefunden, und Brugnatelli hat ihn sowohl innerlich als äußerlich angewandt, und zwar in fester und in flüssiger Form. In allen Fällen von scrophulösen Drüsen am Halse, in den Leistengegenden, von Geschwülsten an den Händen und Füßen, ließ Brugnatelli eine Salbe einreiben, welche aus einem Scrupel bis einer Drachme Chlorkalk und aus einer Unze ungesalzener Butter bestand. Die Salbe macht die Haut etwas roth, und der Kranke empfindet ein heftiges Jucken, welches ihn nöthigt, darnach zu greifen. Die Geschwülste wurden weicher und verkleinerten sich, jedoch nicht in kurzer Zeit. Bei Geschwülsten, die sich zur Eiterung neigten, wurde der Eiterungsproceß befördert, und die umgebende Härte zertheilt. Innerlich gab Brugnatelli den Chlorkalk zu einem Scrupel bis zu einer Drachme in 6 Unzen bis einem Pfund destillirten Wassers, allenfalls mit ein wenig Syrupus simplex versetzt; doch sondert man das Kalksediment von dem aufgelösten Chlorkalk sorgfältig ab, weil ersteres Schmerz im Unterleibe und leichtes Brennen im Magen erzeugt. Lisfranc hat bei Verbrennungen des zweiten Grades 2 oder 3 Tage erweichende Umschläge, und dann Chlorkalk (4 — 6 Unzen auf ein Pfund Wasser) mit dem besten Erfolge angewandt, und ist der Meinung, daß dieses Mittel auch beim Hospitalbrande nützliche Dienste leisten müsse.

(Stratingh: Ueber die Bereitung, die Verbindungen und die Anwendung des Chlors. 1829., im Auszuge in Buchn. Repert. XXIX. S. 272.)

Der Chlorkalk wird seines häufigen Verbrauches wegen in Fabriken im Großen bereitet, und kann auch von da bezogen werden, nur muß für eine zweckmäßige Aufbewahrung desselben Sorge getragen werden. (Bereitung des Chlorkalks im Großen von Labarraque und Chevallier; Geiger's Magazin XV. S. 35. und 38.)

Colocynthis praeparata. Präparirte Koloquinte.

(Trochisci Alhandal.)

Nimm: von den Saamen befreite und klein geschnittene Koloquinte fünf Unzen,

pulverisirtes Mimosengummi eine Unze.

Mit einer hinreichenden Menge Wasser werde eine Paste gemacht, welche ausgetrocknet und in ein feines Pulver gebracht werde, welches in einem gut verschlossenen Gefäße aufbewahrt werden muß.

Auf dieselbe Weise werde bereitet und aufbewahrt:

Fructus Capsici annui praeparatus. Präparirter spanischer Pfeffer.

Die Zähigkeit der Koloquinte und des türkischen Pfeffers setzen der Pulverisirung für sich große Hindernisse entgegen, welche um so mehr durch

das hier vorgeschriebene Verfahren beseitigt werden müssen, als der aufsteigende Staub einen heftigen Reiz auf Nase, Augen, Schlund hervorbringt, so daß daraus Gefahr für den Arbeiter entstehen kann, wenn die nöthige Vorsicht nicht beachtet wird.

Beide Pulver müssen in gut verstopften Gläsern an einem trocknen Orte aufbewahrt werden.

Conchae praeparatae. Präparirte Austerschalen.

Austerschalen werden mit aufgegossenem gemeinem Wasser gekocht, mit Hülfe einer Bürste von den Unreinigkeiten gereinigt, gut abgewaschen und getrocknet, dann werden sie gepulvert, auf einem Präparirsteine feingerieben und aufbewahrt.

Es kommt hierbei nur darauf an, daß die gehörig gereinigten Austerschalen auf den höchsten Grad der Feinheit gebracht werden, weil sie sonst, als ein säureabstumpfendes Mittel häufig selbst bei Kindern gebraucht, Beschwerde verursachen können. Man thut daher wohl, die gehörig präparirten Austerschalen noch zu schlemmen, d. h. in einem steinzeugenen Topfe mit einer großen Menge Wasser recht gut durchzurühren, wobei sich die gröberen Theilchen sehr bald zu Boden setzen, die feineren leichteren aber in der Flüssigkeit schwimmend erhalten, mit dieser zusammen von dem Bodensatze in ein anderes Gefäß abgegossen werden, in welchem sie sich bei der Ruhe zu Boden setzen. Dieses Verfahren kann allenfalls wiederholt werden. Die Rückstände werden nochmals auf den Präparirstein genommen. Die feinen Austerschalen pflegte man sonst noch, wenn sie so weit vom Wasser befreit waren, daß sie eine teigförmige Beschaffenheit haben, durch einen weißblechernen Trichter zu kleinen Kegelchen auf weißes Druckpapier aufzusetzen. Jetzt werden sie geradezu getrocknet, und müssen ein feines unfühlbares Pulver bilden, welches zwischen geglättetem Papier platt gedrückt keine glänzenden Theilchen mehr erkennen lassen muß.

Säuren, als Weinsteinsäure, und saure Salze, als Weinsteinrahm, müssen mit den in Pulver verordneten Austerschalen nicht zusammengemischt werden, wenn sie als Absorbens wirken sollen; man giebt sie aber auch absichtlich mit Säuren, als Citronensaft, gesättigt in Mixturen, wobei sie sich aber nicht auflösen, auch jetzt als citronensaure Kalkerde wirken.

** Conserva Cochleariae. Löffelkrautconserve.

Nimm: frisches Löffelkraut ein Pfund,
Zerstoße es in einem steinernen Mörser mit einer hölzernen Keule zur Consistenz eines Breies. Mische hinzu:

pulverisirten weißen Zucker drei Pfund.

Bewahre sie an einem kühlen Orte auf.

Conserven nennt man diejenigen zubereiteten Arzneimittel, welche aus fein zerquetschten frischen Pflanzentheilen, als Blätter, Blumen, Früchten u. s. w., mit einem Zusatze von weißem Zucker bestehen, so daß die Mischung eine Art von Latwerge ist, jedoch von dickerer Consistenz. Man bewahrt die Conserve in einem mit Blase fest verbundenen Glase oder porcellanenen Gefäße, oder besser in mehrere solche Gefäße vertheilt, an einem kühlen, trocknen Orte auf. Gut bereitete und aufbewahrte Conserven dürfen nicht ganz, jedoch aber so trocken seyn, daß der Zucker sich darin ein klein wenig candirt; sie müssen den eigenthümlichen Geruch und Geschmack der darin befindlichen Pflanzentheile weder durchs Alter noch durch Gährung verloren haben, wodurch sie leicht sauer und schimmlig werden, besonders wenn sie zu feucht sind und nicht die gehörige Consistenz haben. Sie dürfen daher nicht in zu großer Menge vorräthig gehalten werden, weil sich die Conserven im Allgemeinen nicht lange gut halten. Besonders leicht dem Verderben durch Gährung unterworfen ist die Löffelkrautconserve, da das Kraut sehr saftig ist, aus welchem Grunde dieselbe denn auch in unserer Pharmakopöe keine Aufnahme mehr gefunden hat, um so mehr, als ihr Gebrauch sehr eingeschränkt war.

Eine gute Conserva Cochleariae hat eine grüne Farbe und den eigenthümlichen scharfen Geschmack des Krautes.

*Conserva Rosarum. Rosenconserve.

Nimm: frische Rosenblumenblätter ein Pfund.

Sie werden in einem steinernen Mörser mit Hülfe einer hölzernen Keule zur Consistenz eines Breies zerstoßen. Mische hinzu:

pulverisirten sehr weißen Zucker zwei Pfund.

Die Rosenconserve hat eine röthlichschwarze Farbe, einen angenehmen Rosengeruch und zusammenziehenden Geschmack. Sie ist ziemlich lange haltbar.

Cuprum aluminatum. Kupferalaun.

(Lapis divinus.)

Nimm: Grünspan,
gereinigten Salpeter,
Alaun, von jedem zwei Unzen.

Zerstoßen werden sie in einem irdenen glasirten Geschirre geschmolzen. Wenn sie bei gelinder Wärme geschmolzen und vom Feuer entfernt sind, so mische hinzu:

zerriebenen Campher eine Drachme,

Dann gieße aus. Die erkaltete weißbläuliche Masse zerbrich in kleine Stücke und bewahre sie gut auf.

Dieses zusammengesetzte Arzneimittel kam unter dem Namen Lapis divinus s. ophthalmicus St. Yves, St. Yves Augenstein oder Wundstein, in den Arzneivorrath, und besteht aus einem Gemenge der angegebenen Salze, welche bei der angewandten Wärme in dem Krystallwasser zerfließen, bei dem Erkalten aber zu einer festen Masse gestehen, die wohl nicht mehr die Salze in völlig unverändertem Zustande enthält, sondern deren Bestandtheile sich zum Theil zu neuen Verbindungen vereinigt haben. Der Campher muß der schmelzenden Masse erst, nachdem sie vom Feuer entfernt ist, zugesetzt werden, damit er sich nicht verflüchtige; dann wird die Masse auf ein kaltes Blech ausgegossen, in kleine Stücke zerbrochen, und in gut verstopften Gläsern aufbewahrt. Sie hat eine grünliche Farbe, und ist in Wasser auflöslich, in welcher Form sie als Augenmittel benutzt wird.

Cuprum sulphurico-ammoniatum. Schwefelsaures Ammoniakkupfer.

(Cuprum ammoniacale. Kupfersalmiak. Sulphas triammonico-cupricus.)

Nimm: zerriebenes schwefelsaures Kupfer soviel als beliebt.
Löse es auf in
Aetzammoniakflüssigkeit, soviel als zur Auflösung erfodert wird.
In einem etwas hohen gläsernen Gefäße gieße allmälig darauf
höchst rectificirten Weingeist eine gleiche Quantität,
so daß dieser auf jenem obenauf schwimmt, und stelle das Gefäß drei Tage hindurch bei Seite. Dann sammle, nachdem der Weingeist klar abgegossen worden ist, die entstandenen Krystalle, und trockne sie zwischen Löschpapier. Dadurch, daß man gleiche Theile höchst rectificirten Weingeistes hinzumischt, kann eine neue Quantität Krystalle getrennt werden, die von den erstern nur in der Größe abweichen. Bewahre sie in einem gut verschlossenen Glase auf.

Es müssen Krystalle von gesättigt blauer Farbe seyn, und mit anderthalb Theilen destillirten Wassers müssen sie eine klare Auflösung geben.

Die Zeit der Entdeckung und der Name des Entdeckers dieses Arzneimittels lassen sich nicht mit Gewißheit angeben. Boerhaave hat eine Auflösung des Kupfers in Aetzammoniakflüssigkeit angewendet. Weißmann gab 1757 die erste, wiewohl unzweckmäßige Vorschrift zur Berei-

tung des Kupfersalmiaks. Acoluth machte 1799 ein sehr zweckmäßiges Verfahren bekannt, welches 1808 von Bucholz sehr bewährt befunden und noch verbessert wurde, und welches auch bei der hier ertheilten Vorschrift zum Grunde gelegt worden ist.

Man zerreibt reines schwefelsaures Kupfer, schüttet es in ein Glas und setzt allmälig soviel Aetzammoniakflüssigkeit hinzu, bis das Salz aufgelöst ist, was durch Umschütteln befördert wird, wozu ungefähr 3—4 Th. erfoderlich seyn werden. Das Kupfersalz wird zersetzt, und anfänglich ein Niederschlag ausgeschieden, der aber durch mehr zugesetztes Ammoniak wieder aufgelöst wird; es bildet sich nämlich ein auflösliches Doppelsalz. Die dunkelblau gefärbte Auflösung wird klar abgegossen, der letzte Antheil filtrirt und in ein cylindrisches Glas gegeben, worauf man eben soviel, als die Flüssigkeit beträgt, recht starken Alkohol behutsam aufgießt, so daß der Alkohol über der Auflösung stehen bleibt. So vorgerichtet stellt man das Glas bedeckt bei Seite. Der Alkohol entzieht jetzt ganz allmälig dem in der Auflösung befindlichen Doppelsalze das demselben zur Auflösung erfoderliche Wasser, und das Salz, in der weingeisthaltenden Flüssigkeit unauflöslich, scheidet nach und nach aus, und kann daher die ihm zukommende Krystallform annehmen, so daß man ½ bis 1 Zoll lange Krystalle allmälig sich bilden sieht, wobei zugleich die Auflösung von oben herunter ihre blaue Farbe verliert und ganz farblos wird. Hat der Weingeist die gehörige Stärke, oder hat man die Menge desselben vermehrt, so geht das Entfärben der Flüssigkeit bis auf den Boden des Glases herunter, so daß die von den Krystallen abgegossene weingeistige Flüssigkeit, wenn nicht überschüssiges Ammoniak vorhanden war, kaum noch etwas blau gefärbt erscheint, und also auch noch äußerst wenig von dem Salze enthält, daher in diesem Falle kein ferneres Zumischen von einer neuen Menge Alkohol erfoderlich seyn würde, und nur dann angewandt werden kann, wenn die abgegossene Flüssigkeit noch dunkelblau gefärbt ist. Die gesammelten Krystalle werden in einer trocknen, aber nicht warmen Luft, zwischen Löschpapier abgetrocknet, und sogleich in einem gut verstopften Glase aufbewahrt.

Dieses Salz bildet azurblaue, geschoben vierseitige Säulen mit abgestumpften Seitenkanten und zwei zugeschärften Seitenflächen. Es schmeckt widerlich metallisch, und ist in anderthalb Theilen Wasser auflöslich, in Alkohol unauflöslich. Bei einem größeren Zusatze von Wasser wird es zersetzt, wobei sich basisches schwefelsaures Kupferoxyd niederschlägt, und schwefelsaures Ammoniak mit überschüssigem Ammoniak in der Auflösung bleibt. An der Luft zersetzt es sich, zerfällt unter Verlust von Ammoniak zu einem grünen Pulver, und ist nicht mehr völlig auflöslich. Nach Berzelius ist es drittelschwefelsaures Doppelsalz von Kupferoxyd und Ammoniak und besteht aus 32,58 Schwefelsäure, 32,22 Kupferoxyd, 27,89 Ammoniak und 7,31 Wasser. Die Säure und das Kupferoxyd sind folglich darin in demselben Verhältnisse, wie im neutralen schwefelsauren Oxydsalze, und das Ammoniak in dem Verhältnisse, daß es 2 mal so viel Säure als das Oxyd sättigt.

Die chemische Constitution dieses Salzes scheint indessen noch nicht genau erkannt und bestimmt worden zu seyn, denn das von Berzelius angegebene Verhältniß der Bestandtheile zeigt augenscheinlich, daß die Menge der Schwefelsäure lange nicht hinreichend ist, beide Basen, das Ammoniak und das Kupferoxyd, zu sättigen. Höchst wahrscheinlich wird dagegen durch eben dieses Verhältniß der Bestandtheile die Annahme, daß dieses Salz ein wahres Doppelsalz sey, aus schwefelsaurem Ammoniak und aus kupfersaurem Ammoniak, so daß das Kupferoxyd hier nicht als Base gegen die Schwefelsäure, sondern als Säure gegen das Ammoniak auftritt. Nach dem von Berzelius angegebenen Verhältnisse der Bestandtheile, von welchem das durch Brandes gefundene (Archiv Nr. 4. S. 292.) nicht so sehr abweicht, nämlich 21,410 Ammoniak; 33,017 Kupferoxyd; 31,753 Schwefelsäure und 13,358 Wasser, ist dieses Salz zusammengesetzt aus 2 At. Ammoniak, 1 At. Kupferoxyd, 1 At. Schwefelsäure und 1 At. Wasser, wonach es die stöchiometrische Formel $2(NH^3)\dot{Cu}\dddot{S} + \dot{H} = 1538,285$ erhalten würde, denn die aus dieser Formel berechneten Verhältnisse sind folgende: Ammoniak 27,88; Kupferoxyd 32,23; Schwefelsäure 32,58, Wasser 7,31. Wir können aber auch, nicht ohne Grund, dieses Salz als ein wahres Doppelsalz ansehen, bestehend aus 1 At. schwefelsaurem Ammoniak, 1 At. Kupferoxydammoniak und 1 At. Wasser; wir bezeichnen es in diesem Falle als: $NH^3\dddot{S} + NH^3\dot{Cu} + \dot{H} = 1538,285$, und berechnen hieraus als Bestandtheile: schwefelsaures Ammoniak 46,53; Kupferoxydammoniak 46,16; Wasser 7,31. In diesem Doppelsalze wäre dann das Kupferoxyd-(kupfersaure) Ammoniak als der positive, das schwefelsaure Ammoniak als der negative Bestandtheil anzusehen.

Ein gutes Präparat muß die angezeigten Eigenschaften haben, also eine azurblaue, nicht aber eine hellblaue oder bläulichgrüne Farbe besitzen, sonst würde es durch schlechte Aufbewahrung unbrauchbar geworden seyn. Ein bloßes Gemenge, durch Zusammenreiben von schwefelsaurem Kupferoxyd und kohlensaurem Ammoniak bereitet, kann keine krystallinische Beschaffenheit zeigen, und würde mit Säuren aufbrausen.

Es wird innerlich am besten in Pillenform verordnet, und die Pillen müssen in einem zugestopften Gläschen verabreicht werden.

Ein zusammengesetztes Kupferpräparat wurde vor einiger Zeit unter dem Namen Liquor Cupri ammoniato-muriatici von Beißer und Köchlin als Heilmittel, und zwar innerlich gegen Syphilis empfohlen, scheint aber auch beinahe wieder der Vergessenheit übergeben worden zu seyn. Zu der Bereitung desselben sollte die Auflösung des Kupfers in Aetzammoniakflüssigkeit mit so viel Salzsäure versetzt werden, daß der zuerst entstandene Niederschlag wieder aufgelöst wird, und die Flüssigkeit eine grüne Farbe angenommen hat. Buchner gab eine bestimmtere Vorschrift: 35 Gran in der Kälte bereitetes kohlensaures Kupferoxyd werden in verdünnter Salzsäure aufgelöst, die neutrale Auflösung wird mit einer Unze Salmiak und

so viel Wasser versetzt, daß das Ganze 5 Unzen beträgt. Zwei Drachmen von diesem Liquor Cupri ammoniato-muriatici mit 20 Unzen Wasser verdünnt, geben die Aqua antimiasmatica.

Cuprum sulphuricum. Schwefelsaures Kupfer.

(Vitriolum de Cypro. Cyprischer Vitriol. Sulphas cupricus cum Aqua.)

Nimm: Kupferspähne einen Theil.
Schütte sie in eine gläserne Retorte und gieße darauf
rohe Schwefelsäure drei Theile,
die vorher mit
einem Theile destillirten Wassers
gemischt worden sind. Die Retorte setze im Sandbade dem Feuer aus, damit das Kupfer, unter Austreibung von schwefliger Säure, aufgelöst werde. Die Auflösung verdampfe zur Trockne. Die zurückbleibende Masse zerreibe und löse sie in
einer hinreichenden Menge heißen destillirten Wassers
auf, die Auflösung filtrire, bringe sie nach den Regeln der Kunst in Krystalle und bewahre diese getrocknet auf.

Die himmelblauen Krystalle müssen frei von schwefelsaurem Eisen und Zink seyn. Das erste wird daran erkannt, wenn sie von Aetzammoniakflüssigkeit nicht völlig aufgelöst werden. Das schwefelsaure Zink bleibt in der mit Schwefelsäure gemischten Auflösung des schwefelsauren Kupfers, nach der Niederschlagung des Kupfers durch zugesetztes Schwefelwasserstoffgas, zurück, und kann durch kohlensaures Kali oder Natron entdeckt werden.

Es wird auch aus dem käuflichen schwefelsauren Kupfer, wenn es von andern Metallen frei ist, durch Auflösung und Krystallisation, wie das gereinigte salzsaure Ammoniak, bereitet werden können.

Da der käufliche Kupfervitriol, wie im 1. Th. S. 424. erwähnt worden ist, fast immer fremdartige Metalle enthält, so muß das zur medicinischen Anwendung bestimmte schwefelsaure Kupferoxyd selbst durch Auflösung des metallischen Kupfers in Schwefelsäure bereitet werden. Die gewöhnliche verdünnte, ja selbst die concentrirte Schwefelsäure greifen das metallische Kupfer in der Kälte nicht an, es muß daher das Kupfer mit der nur wenig verdünnten Schwefelsäure, wozu man auch den Rückstand von der Ae-

therbereitung benutzen kann, in einer gläsernen Retorte ins Sandbad gebracht werden, wobei man jedoch keine zu starke Hitze anwenden darf. Sogleich bei der Einwirkung der Säure auf das Kupfer entwickeln sich schwefligsaure Dämpfe, die bis zu Ende des Processes immer mehr zunehmen, und welche man durch das in einer unlutirt angebrachten Vorlage befindliche Wasser zu verdichten sucht. Das metallische Kupfer kann nämlich mit der Schwefelsäure keine Verbindung eingehen, sondern nur das oxydirte Kupfer. Da nun das Kupfer selbst unter Mitwirkung der Schwefelsäure nicht das Wasser zu zersetzen vermag, so muß die Säure selbst den zur Oxydation des Kupfers erfoderlichen Sauerstoff hergeben, wodurch ein Theil derselben zersetzt wird, der als schweflige Säure bei der angewandten Wärme entweicht; der unzersetzte Theil der Schwefelsäure verbindet sich aber nun mit dem oxydirten Kupfer zu schwefelsaurem Kupferoxyde, daher denn die Schwefelsäure in dem angegebenen Uebermaße angewandt werden muß. Die Erhitzung wird so lange fortgesetzt, bis die Masse in der Retorte völlig trocken geworden ist, wo sie eine schmutzigweiße Masse bildet. Diese wird zerrieben, in heißem destillirtem Wasser aufgelöst, die blaue Auflösung filtrirt, und zur Krystallisation gebracht.

Das schwefelsaure Kupfer schießt in schön blau gefärbten rhomboidalen Krystallen an; das specifische Gewicht derselben ist = 2,1943. Es hat einen herben widerlichen Metallgeschmack, röthet Lackmus, und beschlägt an der Luft mit einem weißgrünlichen Pulver. Ueber die Löslichkeit dieses Salzes, die gewöhnlich in der Art angegeben wird, daß es 4 Th. kaltes und 2 Th. heißes Wasser zur Auflösung erfodere, haben **Brandes** und **Gruner** (Trommsd. N. J. XII. 1. 1826. S. 92.) genaue Versuche angestellt und gezeigt, daß die Löslichkeit des krystallisirten schwefelsauren Kupferoxyds in Wasser bei verschiedenen Temperaturgraden nicht um gleiche Größen mit den steigenden Temperaturen wachse, sondern mehrfache Oscillationen darbiete. 1 Th. Wasser nimmt bei 15° R. 0,37, bei 25° R. 0,54, bei 30° 0,59, bei 40° 0,87, bei 50° 0,78, bei 60° 0,92, bei 70° 1,29, bei 80° 1,81 und bei 83° R., dem Siedepunkte der concentrirtesten Lösung, 2,09 krystallisirtes schwefelsaures Kupferoxyd auf. In Weingeist ist es unauflöslich. Das Salz verliert bei mäßiger Erwärmung sein Krystallwasser, ohne zu fließen, und wird dann wasserfreies schwefelsaures Kupferoxyd. In heftiger Glühhitze wird es zerstört; es entweicht Schwefelsäure, Sauerstoffgas und schweflige Säure, und schwarzes Kupferoxyd bleibt zurück. Setzt man zu der Auflösung des Salzes ein wenig Aetzkali, so schlägt sich basisch schwefelsaures Kupferoxyd als ein hellgrünes voluminöses Pulver nieder; setzt man aber Aetzkalilauge in überschüssiger Menge hinzu, so erscheint ein schöner bergblauer Niederschlag, der Kupferoxydhydrat ist. Das krystallisirte Salz ist zusammengesetzt aus 1 At. Kupferoxyd, 1 At. Schwefelsäure und 5 At. Wasser, $\dot{C}u\dddot{S} + 5\dot{H} = 1559{,}255$, und enthält hiernach in 100 Th.: Kupferoxyd 31,79; Schwefelsäure 32,14;

Wasser 36,07. Das wasserleere Salz, $\dot{Cu}\dddot{S} = 996{,}760$, besteht aus 49,73 Kupferoxyd und 50,27 Schwefelsäure.

Die Reinheit des schwefelsauren Kupferoxydes wird auf die im Texte angegebene Weise geprüft. Das Kupferoxyd ist nämlich in Aetzammoniakflüssigkeit auflöslich, nicht aber das Eisenoxyd, welches sich aus der Auflösung absetzt. Zinkoxyd dagegen ist eben so wie das Kupferoxyd in Aetzammoniak auflöslich, man muß daher einen andern Weg zur Erkennung dieser Beimengung einschlagen. Da das Zink aus seinen sauren Auflösungen nicht, wohl aber das Kupfer durch Schwefelwasserstoffgas niedergeschlagen wird, so dürfen wir die Auflösung des zu prüfenden Salzes nur mit etwas Schwefelsäure versetzen, und dann schwefelwasserstoffhaltiges Wasser zusetzen, so lange als noch ein Niederschlag damit entsteht. Hierauf wird die Flüssigkeit von dem Niederschlage klar abfiltrirt und mit kohlensaurem Kali versetzt, welches dann das noch in der Auflösung befindliche Zinkoxyd niederschlagen wird, das noch deutlicher daran erkannt wird, daß es beim Glühen gelb wird, beim Erkalten aber wieder seine weiße Farbe annimmt. Ist ein käuflicher Kupfervitriol frei von Zink, aber eisenhaltig, so kann man ihn nach Trommsdorff hiervon durch folgendes Verfahren befreien: man löst etwa eine Unze Kupfervitriol in Wasser auf, schlägt ihn mit Aetzkalilauge nieder, und wäscht den Niederschlag mit warmen Wasser aus. Jetzt löst man einige Pfunde Kupfervitriol in einem gläsernen Kolben in 4 Th. siedenden Wassers auf, setzt dann eine halbe Unze oder sechs Drachmen reiner Salpetersäure hinzu, und läßt die Flüssigkeit einige Male aufwallen, worauf man dann den blauen, noch feuchten Niederschlag hinzusetzt, einige Zeit digerirt, dann die Flüssigkeit filtrirt, und zur Krystallisation befördert. Diese Reinigung gründet sich darauf, daß die Salpetersäure das Eisenoxydul, welches sich im Kupfervitriol befindet, auf das Maximum der Oxydation erhebt. Wird nun die Auflösung mit dem aus einer andern schwefelsauren Kupferauflösung niedergeschlagenen Kupferoxydhydrat digerirt, so scheidet dieses das Eisenoxyd aus, indem es sich auflöst. Braucht man eine eisenfreie Kupferauflösung zu einem andern Zwecke, z. B. zur Bereitung eines schönen Scheele'schen Grüns, oder eines schönen rein bergblauen Kupferoxydhydrats, so kann man noch kürzer verfahren. Man braucht dann nur den Kupfervitriol in kochendem Wasser aufzulösen, während des Erhitzens Salpetersäure zuzusetzen, dann unmittelbar etwas Aetzlauge hineinzugießen, und den entstandenen Niederschlag so lange mit der Kupferauflösung in Berührung zu lassen, bis alles Eisenoxyd ausgeschieden worden ist, worauf die Kupferauflösung filtrirt wird.

*Decoctum Zittmanni fortius. Stärkeres Zittmannsches Decoct.

Nimm: zerschnittene Sarsaparillwurzel zwölf Unzen.
Gieße darauf

gemeines Wasser zwei und siebenzig Pfund,
und digerire vier und zwanzig Stunden hindurch.
Dann setze hinzu:

Alaunzucker anderthalb Unzen,
mildes salzsaures Quecksilber eine halbe Unze,
präparirten Zinnober eine Drachme,

die in einem leinenen Säckchen eingeschlossen worden, und koche bis vier und zwanzig Pfund übrig bleiben, wobei man gegen das Ende des Kochens zusetzt:

zerstoßenen Anissaamen,
— — Fenchelsaamen, von jedem eine halbe Unze,
Sennesblätter drei Unzen,
zerschnittene ungeschälte Süßholzwurzel anderthalb Unzen.

Colire und presse aus. Die erhaltene Flüssigkeit gieße vom Bodensatze klar ab.

***Decoctum Zittmanni mitius.** Milderes Zittmann'sches Decoct.

Nimm: zerschnittene Sarsaparillwurzel sechs Unzen.
Mit den von dem stärkeren Decocte von vier und zwanzig Pfunden rückständigen Species gemischt koche sie mit

zwei und siebenzig Pfunden gemeinen Wassers

bis vier und zwanzig Pfund zurückbleiben, wobei man gegen das Ende des Kochens zusetzt:

Citronenschale,
Zimmtcassia,
kleinen Kardamom,
ungeschälte Süßholzwurzel, die zerstoßen und zerschnitten worden, von jedem drei Drachmen.

Colire und presse aus. Die erhaltene Flüssigkeit gieße vom Bodensatze klar ab.

Diese Abkochungen, in früheren Zeiten nicht unberühmt, sind auch in unsern Zeiten gegen syphilitische Krankheiten wieder in Gebrauch gezogen worden, und man hat dabei die Frage aufgeworfen, ob dieselben irgend eine Quecksilberverbindung enthalten, welcher sie, zum Theil wenigstens, ihre Heilkräfte verdankten. Diese Frage ist von Chelius in Heidelberg bejahend, durch genaue Untersuchungen Wittstock's aber (Bremer: Die Veränderungen und Zusätze zur neuesten preußischen Pharmakopöe. 1828. S. 207. und 241.) entschieden verneint worden, indem aus den durch Absetzenlassen geklärten Abkochungen keine Spur von Quecksilber dargestellt werden konnte. Catel (Freimüthige Bemerkungen zur preuß. Pharmakopöe. 1828. S. 105.) dagegen will sich von der Anwesenheit eines Quecksilbersalzes in dem Zittmann'schen Decocte überzeugt haben, und glaubt, daß dieses saures schwefelsaures Quecksilberoxyd sey. Catel verlangt daher auch, daß das erwähnte Decoct nicht in kupfernen, noch zinnernen, noch eisernen Gefäßen, sondern entweder in einem recht gut glasirten irdenen Topfe oder in Gefäßen von Steingut, Glas oder Sanitätsmasse gekocht werden solle.

*Elaeosaccharum Anisi. Anisölzucker.

Nimm: pulverisirten sehr weißen Zucker eine Unze,
Anisöl vier und zwanzig Tropfen.
Mische.

Auf dieselbe Weise werden bereitet:

*Elaeosaccharum Calami, Kalmusölzucker,
* — — Caryophyllorum, Nelkenölzucker,
* — — Chamomillae, Kamillenölzucker,
* — — Cinnamomi, Zimmtölzucker (aus dem Zimmtcassienöle),
* — — Citri, Citronenölzucker,
* — — Foeniculi, Fenchelölzucker,
* — — Menthae piperitae, Pfeffermünzölzucker,
* — — Valerianae, Baldrianölzucker, u. a.

Die mit Zucker abgeriebenen ätherischen Oele lassen sich selbst unter Flüssigkeiten gut auflösen, so daß sich das Oel nicht abscheidet, gewöhnlich werden indessen die Oelzucker in Pulverform verordnet. Dieselben dürfen wohl nur in seltenen Fällen, bei sehr starkem Verbrauche vorräthig gehalten werden, da sie leicht in jedem Augenblicke frisch bereitet werden können,

nach dem Verhältnisse, daß auf jeden Scrupel Zucker ein Tropfen Oel genommen wird.

** Electuarium anthelminthicum Mathieui. Mathieu's Wurmlatwerge.

Nimm: reine englische Zinnfeile eine Unze,
gepulverte Farrnkrautwurzel sechs Drachmen,
— — Zittwersaamen eine halbe Unze,
— — Jalapenwurzel,
— — Polychreſtſalz, von jedem eine Drachme.
Mische und mache es mit abgeschaumtem Honig zur Latwerge.

Latwergen sind Gemenge von Pulvern und Zucker- oder Honigsyrup, welche eine weiche breiige Consistenz haben. Die Bereitung ist sehr einfach: Die Pulver werden zuerst genau gemengt, hierauf der Syrup nach und nach unter fleißigem Umrühren zugesetzt. Sie müssen an einem kühlen trocknen Orte stehen. Nach längerer Zeit verderben jedoch die meisten Latwergen, sie müssen daher nicht in sehr großer Menge vorräthig gehalten werden. Das Verdorbenseyn giebt sich durch sauren Geruch und Geschmack, durch die Gährung herbeigeführt, zu erkennen. Auch die flüchtigen riechbaren Theile gehen durch langes Aufbewahren verloren, und auch hierdurch verliert die Latwerge ihre Wirksamkeit.

Diese Latwerge wird auf Verordnung des Arztes frisch bereitet. Sie ist als ein wirksames Heilmittel gegen den Bandwurm durch ärztliche Erfahrungen erprobt worden, und findet auch jetzt noch zuweilen Anwendung. Die Wirksamkeit derselben beruht besonders auf dem gefeilten Zinn, dessen Wirkung rein mechanisch ist, indem es durch die vielen spitzen Enden den Bandwurm so belästiget, daß er abgeht, oder auch, daß er gleichsam durch die vielen kleinen Spieße in kleine Stücke zerrieben wird, so daß er verschwindet, ohne daß die Theile desselben in den Excrementen erkannt worden sind. Es muß daher das frisch gefeilte Zinn, so wie es ist, ohne daß es noch etwa im Mörser gerieben würde, angewandt, und darf niemals durch granulirtes Zinn ersetzt werden. Um die feinen Spitzen der Zinnfeile nicht zu beschädigen, mischt man am besten zuerst die übrigen Substanzen zur Latwerge, wozu ungefähr 6 Unzen Honig erfoderlich seyn werden, und rührt dann zuletzt die Zinnfeile darunter. Das reine Zinn geht ohne Nachtheil für den Patienten wieder ab, für den aber höchst nachtheilige Folgen entstehen könnten, wenn ein bleihaltiges Zinn angewandt worden wäre, man hat also hierauf die größte Sorgfalt zu verwenden.

****Electuarium contra morsum canis rabidi. Latwerge gegen den Biß toller Hunde.**

Nimm: in Honig eingemachte Maiwürmer mit dem anklebenden Honig, vier und zwanzig Stück,
fein gepulvertes Iben- oder Taxusholz zwei Drachmen,
gepulverte virginische Schlangenwurzel zwei Drachmen,
Theriak zwei Unzen.

Zerreibe die Maiwürmer in einem steinernen Mörser zum Teige, mische dann alles und gieb, wenn es nöthig ist, von dem Honig, woraus die Maiwürmer genommen, noch etwas hinzu, so daß es eine Latwerge werde.

Ein Landmann in Schlesien hatte durch bei Menschen und Thieren glücklich ausgeführte Curen der von tollen Hunden Gebissenen eine große Berühmtheit erlangt, so daß ihm das bis dahin geheim gehaltene Mittel von der preußischen Regierung abgekauft, und bekannt gemacht wurde (Revidirte Apothekerordnung 1801. S. 32.). Das vornehmste Ingrediens dieses Mittels bestand in dem Maiwurme, sowohl Meloë Proscarabaeus Linn., als Meloë majalis Linn. Die Maiwürmer müssen im Maimonat bei trockner warmer Witterung eingesammelt werden. Sie haben die besondere Eigenschaft, daß sie, wenn man sie berührt, aus allen Gelenken einen dicken, fetten, gelblichen, die Finger färbenden Saft von sich lassen. Da nun dieser Saft das beste zur Arzneikraft nöthige Ingrediens seyn soll, so muß man, um zu verhüten, daß solches nicht verloren gehe, sie bei ihrem Einsammeln nicht mit den Fingern berühren, sondern sie müssen mittelst eines Paars Hölzchen, wie mit einer Zange, sanft aufgehoben, und in einen Topf oder ein Glas gethan werden. Hierauf muß ihnen lebendig der Kopf mit einer Scheere über einem Glase, worin reiner Honig befindlich ist, abgeschnitten, dieser weggeworfen, der Körper aber in den Honig gelegt werden. Man muß hierbei Acht haben, daß von dem ausfließenden Safte nichts verloren gehe, sondern solcher zugleich mit in den Honig komme.

Das Iben- oder Taxusholz wird von Taxus baccata genommen, fein geraspelt, gestoßen, und durch ein feines Sieb geschlagen.

Diese Latwerge ist jetzt nur noch selten im Gebrauche. Man gab sie Erwachsenen von 20 Jahren ab zu 50 Gran bis 2 Drachmen; Kindern zu 20 bis 50 Gran.

Electuarium e Senna. Sennalatwerge.

(**Electuarium lenitivum.** Eröffnende Latwerge.)

Nimm: Feigen acht Unzen.
Zerschnitten koche sie aus
vier Pfunden gemeinen Wassers,
bis zur Hälfte; drücke aus und colire. Das Decoct verdampfe bis auf zwölf Unzen, und löse in diesen auf
weißen Zucker sechzehn Unzen.
Diesem Safte mische bei
Tamarindenmus acht Unzen,
und zuletzt
pulverisirte Sennesblätter vier und eine halbe Unze,
pulverisirten Sternanis eine halbe Unze.
Es werde eine grünbraune Latwerge, welche an einem kalten Orte aufzubewahren ist, damit sie nicht verderbe.

Dieser besonders in der warmen Jahreszeit erfolgenden Verderbniß der Latwerge wegen muß dieselbe auch nur in einer dem Verbrauche angemessenen Menge vorräthig gehalten werden, damit sie nicht zu lange aufbewahrt werden dürfe und zu gehöriger Zeit wieder frisch bereitet werden könne.

***Electuarium Theriaca.** Theriaklatwerge.

Nimm: abgeschaumten Honig sechs Pfund.
Dem ein wenig erwärmten mische hinzu
gepulvertes Opium, welches in einer hinreichenden Menge Malagawein aufgelöst worden, eine Unze,
Dann setze hinzu:
gepulverte Angelicawurzel sechs Unzen,
— — virginische Schlangenwurzel vier Unzen,
— — Baldrianwurzel,
— — Meerzwiebel,
— — Zittwerwurzel,
— — Zimmtcassia, von jedem zwei Unzen,
Kleinen Kardamom,
Myrrhe,

Gewürznelken,
krystallisirtes schwefelsaures Eisen, die in Pulver gebracht worden, von jedem eine Unze.

Es werde eine braune Latwerge, welche an einem kalten Orte mit Vorsicht aufzubewahren ist.

Anm. Eine Unze dieser Latwerge enthält ungefähr fünf Gran pulverisirtes Opium.

Der Theriak, von dem Leibarzte Nero's, Andromachus, in den Heilapparat eingeführt, bestand ursprünglich aus ungefähr 60 Ingredienzien, von denen eins das andere in seiner Wirkung größtentheils aufhob. Allmälig wurde seine Zusammensetzung vereinfacht, bis sie auf diese wenigen zusammengeschmolzen ist. Sehr lange Zeit hindurch hat der Theriak den ausgezeichnetsten Ruf behauptet, so daß die Zubereitung eines für die Menschheit so unentbehrlichen und heilsamen Mittels jedesmal unter besondern Feierlichkeiten, mit Zuziehung der Behörden, damit jedes einzelne von dem Apotheker für den Theriak bestimmte Ingrediens vorher seiner Güte nach geprüft werden konnte, vorgenommen wurde. Zu unsern Zeiten haben die Feierlichkeiten und auch beinahe der Gebrauch aufgehört, doch ist noch unter dem 16. Juni 1816 von dem Ministerio des Innern zu Neapel der dasigen Correctionsanstalt das Privilegium ertheilt worden, ausschließlich den Theriak zu bereiten und zu verkaufen. Jeder Apotheker der Hauptstadt muß der Anstalt jährlich 2 Pfund, und jeder Apotheker in der Provinz 1 Pfund abnehmen. Wo Theriak als Hausmittel ohne ärztliche Verordnung verlangt wird, darf diese Zusammenmischung, die auf die Unze ungefähr fünf Gran Opium enthält, nicht verabreicht werden, sondern nur eine ohne Opium gemachte Mischung, wo sie dann aber auch das Philonium romanum, das Electuarium requietis Nicolai, Mithridat u. s. w. ersetzen wird.

Der Theriak wird sowohl innerlich als auch äußerlich, als Pflaster, gebraucht. Wenn der Theriak durch die Aufbewahrung zu trocken geworden seyn sollte, so muß man ihn nur mit etwas Malagawein, nicht mit Honig, versetzen, damit das Verhältniß des Opiums nicht zu sehr abgeändert werde.

*** Elixir ad longam vitam. Lebenselixir. Schwedisches Lebenselixir.**

Nimm: glänzende Aloë zehn Drachmen,
Lerchenschwamm,
Rhabarberwurzel,
Zittwerwurzel,

Enzianwurzel,
Galgantwurzel,
Myrrhe,
Theriaklatwerge, von jedem acht Scrupel,
Safran zwei Drachmen,
weißen Zucker vier Unzen.
Nachdem sie zerschnitten und zerstoßen worden, gieße darauf
Franzbranntwein vier Pfund.
Digerire einige Tage hindurch, dann drücke aus und filtrire.
Es sey von brauner etwas dunkler Farbe und klar.

***Elixir amarum.** Bitteres Elixir.
Nimm: Fieberkleeextract,
Pomeranzenschalenextract, von jedem eine halbe Unze.
Löse auf in
Pfeffermünzwasser,
rectificirtem Weingeist, von jedem vier Unzen,
und setze hinzu
Schwefelätherweingeist zwei Drachmen.
Mische.

Elixir Aurantiorum compositum. Zusammengesetztes Pomeranzenelixir.
(**Loco Elixiris visceralis Hoffmanni.** Statt Hoffmann's Magenelixir.)
Nimm: Pomeranzenschalen, von dem innern schwammigen Marke befreit und zerschnitten, vier Unzen,
unreife Pomeranzen,
Zimmtcassia zerstoßen, von jedem zwei Unzen,
kohlensaures Kali aus der Potasche eine Unze,
Malagawein vier Pfund.
Nach hinlänglicher Digestion presse aus. In der Colatur von drei Pfunden und acht Unzen löse auf
Wermuthextract,
Cascarillextract,

Gentianextract,
Bitterkleeextract, von jedem eine Unze.

Nach dem Absetzen und Klarabgießen setze der klaren Flüssigkeit hinzu
Citronenöl eine Drachme

in
zwei Unzen Schwefelätherweingeist

aufgelöst. Bewahre es wohl auf, und schüttle es vor dem Dispensiren um.

Es sey braun, nicht gar zu trübe.

Elixire nennt man flüssige Arzneimittel von dunkler Farbe, die gewöhnlich einen Zusatz von Extracten, und dadurch ein trübes, undurchsichtiges Ansehen erhalten. In früheren Zeiten war der Ausdruck Elixir weiter ausgedehnt.

Das zusammengesetzte Pomeranzenelixir hat eine schwarzbraune undurchsichtige Farbe, riecht gewürzhaft und nach Hoffmannstropfen, schmeckt bitter gewürzhaft. Es darf durchaus nicht anderer Wein dem Malagawein substituirt werden.

Elixir e Succo Glycyrrhizae. Lakrizensaftelixir.

(Loco Elixiris pectoralis. Statt des Brustelixirs.)

Nimm: gereinigten Lakrizensaft zwei Unzen.

Löse auf in
sechs Unzen Fenchelwasser.

Der klar abgegossenen und colirten Auflösung setze hinzu
anishaltige Ammoniakflüssigkeit zwei Unzen.

Gemischt bewahre es in einem gut verschlossenen Gefäße auf.

Es sey braun und ohne Bodensatz.

Dieses Elixir ist beinahe schwarz und undurchsichtig, riecht nach Ammoniak und Anisöl und hat einen süßen etwas scharfen Geschmack. Von dem Brustelixir der früheren Pharmakopöe, dem Elixir ammoniato-opiatum, weicht es wesentlich dadurch ab, daß es kein Opium enthält, wogegen dem früheren Elixir noch 2 Drachmen safranhaltige Opiumtinctur zugesetzt wurden, so daß jede Unze desselben das Aufgelöste aus 2 Gran Opium enthielt.

*Elixir Proprietatis Paracelsi.

Nimm: rectificirten Weingeist zwei Pfund,
verdünnte Schwefelsäure zwei Unzen.

Nachdem sie in einem weiten Kolben einige Tage hindurch digerirt haben, setze hinzu

glänzende Aloë,
Myrrhe gröblich gepulvert, von jedem zwei Unzen
pulverisirten Safran eine Unze.

Sie werden vier Tage hindurch digerirt, dann werde die Flüssigkeit filtrirt, und in ein gläsernes mit einem gläsernen Stöpsel zu verstopfendes Gefäß gegeben.

Es sey von etwas dunkler rothbrauner Farbe und klar.

Emplastrum adhaesivum. Klebpflaster.

Nimm: einfaches Bleiglättepflaster zwei Pfund,
gekochten Terpenthin ein Pfund.

Geschmolzen werden sie über dem Feuer eine Viertelstunde hindurch mit einem Spatel durchgerührt, wobei man verhütet, daß sie nicht anbrennen. Das Erkaltete bewahre an einem mäßig warmen Orte auf.

Es sey bräunlich; das alte ist dem frischen vorzuziehen.

Die Bleipflaster waren schon den Alten bekannt.

Pflaster sind feste, zähe, zum äußerlichen Gebrauche bestimmte Massen, die, von den Salben nur durch eine stärkere Consistenz verschieden, sich schon in gelinder Wärme zwischen den Fingern erweichen, und dann leicht auf Leinwand oder Leder zu einem dünnen oder dickern Ueberzuge sich ausstreichen lassen, und in dieser Form nach Verschiedenheit ihrer Mischung und Bereitung mehr oder weniger fest auf der Haut ankleben. Sie sind gewöhnlich durch Bearbeiten und Kneten der fertigen Pflastermischung zwischen den mit Wasser befeuchteten Händen (Malaxiren) und Ausrollen derselben auf einem glatten naßgemachten, bei einigen besser mit Oel bestrichenen Brette, Bleche oder Steine in cylindrische Stangen oder Rollen von verschiedener Länge und Dicke gebracht worden. Gut bereitete Pflaster müssen eine zusammenhängende Consistenz haben, in der Kälte hart und trocken seyn, die Finger nicht beschmutzen, bei gelinder Wärme hingegen sich leicht zusammendrücken lassen, weich und dehnbar werden, sich mit einem Spatel oder Messer bequem streichen lassen, und an dem Leder, der Leinwand oder dem Seidenzeuche, worauf sie gestrichen worden, so wie nachher an der Haut wohl ankleben. Zum völligen Schmelzen und Flüssigwerden verlangen sie schon einen ziemlichen Wärmegrad. Die Bleipflaster müssen den Bleikalk gehörig aufgelöst, nicht vermengt enthalten, und daher, wenn man sie mit Wasser knetet, dasselbe nicht milchig machen. Bei den gemischten Pflastern müssen die Ingredientien sehr genau durcheinander gemischt, die Masse der

Pflasters muß völlig gleichförmig, durchgängig von einerlei Farbe und nicht bröcklich seyn; gute Pflaster müssen inwendig und auswendig einerlei Beschaffenheit und Consistenz haben. Wenn ätherische Oele, Campher und andere flüchtige Substanzen der Pflastermischung zugesetzt werden sollen, so muß dieses nicht in der Hitze, wo sie entweichen würden, sondern vor dem gänzlichen Erkalten der Mischung geschehen, damit die Pflaster den eigenthümlichen Geruch behalten. Das Malaxiren der Pflaster muß mit recht rein gewaschenen Händen geschehen, damit die Pflasterstangen nicht eine schmutzige, gleichsam wolkige Farbe sowohl auf der Oberfläche als im Innern erhalten.

Bei der Bereitung des Klebpflasters hat man nun besonders darauf zu sehen, daß das Zusammenschmelzen der Ingredientien und nachherige Durchrühren der Masse bei einem solchen Feuer geschehe, daß die Masse nicht anbrenne und dadurch eine sehr braune Farbe erhalte. Durch längeres Liegen an der Luft wird das Pflaster etwas härter und klebt dann besser. (Beschreibung einer Pflasterwalze, mit der man in wenigen Minuten das Pflaster zu jeder beliebigen Dicke aufstreichen kann, in Buchners Repert. XV. 1823. S. 456.)

Emplastrum adhaesivum anglicum. Englisches Klebpflaster.

Nimm: zerschnittene Hausenblase zwei Unzen.
Koche sie in
einer hinreichenden Menge gemeinen Wassers bis zu achtzehn Unzen Colatur der Auflösung.

Mit zwölf Unzen von dieser heißen Auflösung werde Seidenzeuch, Taffent genannt, in einer Länge von sechs Fuß und einer Breite von zwei Fuß hinlänglich ausgespannt, allmälig mit Hülfe eines Pinsels überzogen, und was überzogen worden ist, werde getrocknet. Mit den rückständigen sechs Unzen, die mit einer hinreichenden Menge rectificirten Weingeistes verdünnt worden, werde hierauf der Taffent zum zweiten Male auf dieselbe Weise überzogen. Endlich werde er auf der Rückseite mit Benzoëtinctur in hinreichender Menge überstrichen, gut getrocknet, und in kleine Tafeln zerschnitten an einem warmen Orte aufbewahrt.

Es sey steif, naßgemacht an der Haut fest anhängend.

Dieses Klebpflaster, allgemein unter dem Namen Englisches Pflaste bekannt, ist zwar eine sehr gewöhnliche Handelswaare, doch ist die hie gefoderte eigene Bereitung desselben mit keinen besonderen Schwierigkeite verknüpft. Das größte Erfoderniß hierzu ist ein hölzerner Rahmen, i welchen man das Stück Taffent einspannt, auf welches man dann die warn Hausenblasenauflösung mit einem Haarpinsel gleichförmig aufträgt. Ma läßt den Ueberzug an einem warmen Orte trocken werden, worauf man da Ueberziehen mit der wieder erwärmten und mit Weingeist versetzten Hause blasenauflösung zum zweiten, auch wohl dritten Male wiederholt, bis d Fläche des Taffents recht glänzend ist, und benetzt fest auf der Haut ankleb Damit das Pflaster nicht durchschlage, und hierdurch auf beiden Seiten kl bend gemacht werde, muß die Hausenblasenauflösung, besonders zur erste Ueberstreichung, die gehörige Dicke haben. Man überzieht gewöhnlich schwa zen und auch rothen Taffent, und bereitet auf diese Weise schwarzes un rothes englisches Pflaster. Einige pflegen der Hausenblasenauflösung etwa peruvianischen Balsam zuzusetzen; nach unserer Vorschrift wird die Rückse des Pflasters mit Benzoëtinctur überstrichen.

Emplastrum Ammoniaci. Ammoniakgummipflaster.

Nimm: gelbes Wachs,
burgundisches Harz, von jedem vier Unzen.
Den geschmolzenen und etwas wieder erkalteten mische hinzu
gereinigtes Ammoniakgummi sechs Unzen,
gereinigtes Mutterharz zwei Unzen,
die in
vier Unzen gemeinem Terpenthin
bei gelinder Wärme aufgelöst worden. Nach den Regeln de Kunst werde es ein grünliches, zähes Pflaster, nach Ammonia gummi riechend.

Die Farbe des Pflasters geht ins Grau-bräunlichgelbe, es klebt gut un riecht stark nach den beigemischten Gummiharzen.

Emplastrum aromaticum. Gewürzhaftes Pflaster.

(Loco Emplastri stomachici. Statt des Magenpflasters.)

Nimm: gelbes Wachs acht Unzen,
Hammeltalg sechs Unzen,
gemeinen Terpenthin zwei Unzen.
In die geschmolzenen und halb wieder erkalteten mische hinein
gepulverten Weihrauch vier Unzen,
gepulverte Benzoë zwei Unzen,

Muskatöl anderthalb Unzen,
Pfeffermünzöl,
Nelkenöl, von jedem zwei Drachmen.

Es werde ein graubraunes, zähes Pflaster, von gewürzhaftem Geruche, welches gut aufzubewahren ist.

Zur bessern Aufbewahrung pflegt man jede Stange dieses Pflasters besonders in Wachspapier einzuwickeln; doch muß es nicht auf zu lange Zeit vorräthig gehalten werden.

** **Emplastrum balsamicum Schiffhausii.** Schiffhausen's balsamisches Pflaster.

Nimm: reines Baumöl drei Pfund,
Venetische Seife ein Pfund,
aufs feinste pulverisirtes Bleiweiß,
— — — Minium, von jedem ein Pfund.

Koche bis zur gehörigen Pflasterconsistenz. Dem beinahe wiedererkalteten Pflaster setze hinzu:

fein geriebenen Campher drei Unzen,
— — sibirisches Bibergeil anderthalb Unzen.

Bewahre es gut auf.

Dieses Pflaster, als Geheimmittel verkauft, einst in sehr großem Ansehen als von ausgezeichneter heilsamer Wirkung gegen die verschiedenartigen Krankheiten, gleichsam ein Universalpflaster, wurde von der russischen Kaiserin Katharina II. dem Erfinder für 30,000 Rubel abgekauft, und öffentlich bekannt gemacht. Sein Ruf ist zwar durch die Zeit geschmälert, doch nicht ganz vertilgt, so daß es auch jetzt noch, und zwar vorzüglich als Hausmittel, gebraucht wird.

Emplastrum Cantharidum ordinarium. Gewöhnliches Spanischfliegenpflaster.

(**Emplastrum vesicatorium ordinarium.** Gewöhnliches Blasenpflaster.)

Nimm: gelbes Wachs zwölf Unzen,
gemeinen Terpenthin,
Baumöl, von jedem drei Unzen.

In die geschmolzenen und halb wiedererkalteten mische hinein

gröblich zerriebene Spanische Fliegen sechs Unzen,

so daß es ein im Anfühlen fettes, weiches Pflaster werde, mi grünen glänzenden, gleichmäßig zerstreuten Punkten, welches gu aufzubewahren ist.

Bei Bereitung dieses Pflasters hat man sich zu hüten, die zerriebene spanischen Fliegen nicht zu früh der noch heißen Pflastermasse zuzusetzen Beim Ausrollen des Pflasters vermeidet man gern das Wasser, weil sons das Pflaster leicht schimmelig wird und verdirbt; man benetzt lieber da Bret mit ein wenig Baumöl. Ein gutes Spanischfliegenpflaster hat ein grünlichgraue Farbe, und muß sowohl auf seiner Oberfläche als im Bruch eine gehörige Menge grüner glänzender Theilchen von spanischen Fliege zeigen. Es muß nicht alt und bröcklich seyn, sondern sich gut auf Lein wand ausstreichen lassen; auch muß es den Geruch der Kanthariden besitzen

Man hat folgenden Gebrauch des Spanischfliegenpflasters empfohlen. Die Oberfläche des gestrichenen Pflasters bedeckt man mit einem mit Oe getränkten Stückchen Löschpapier. Die auflösende Kraft, welche das Oe auf das blasenziehende Princip der Kanthariden (1ster Th. S. 216.) aus übt, macht die Wirkung der letztern schneller und sicherer, und da die Epi dermis weder mit dem Kantharidenpulver noch mit der Pflastermasse i Berührung ist, so hängt die Epidermis nicht am Pflaster fest, wenn ma dieses wegnehmen will. Es versteht sich, daß nicht zu viel Oel da seyn darf, damit es nicht durch Ueberfließen die Blasenziehung weiter führe, al man beabsichtigt. Auch soll auf diese Weise von den Kanthariden nie Ischu rie entstehen.

Emplastrum Cantharidum perpetuum. Immerwährendes Spanischfliegenpflaster.

(Emplastrum vesicatorium perpetuum. Immerwährendes Blasenpflaster.)

Nimm: gelbes Wachs eine Unze,
Burgundisches Harz drei Drachmen,
Hammeltalg,
gemeinen Terpenthin, von jedem zwei Drachmen.

Geschmolzen mische während des Wiedererkaltens hinein:
gepulverte Spanische Fliegen eine Drachme,

so daß es ein Pflaster werde, und dieses bewahre an einem mäßig warmen Orte auf.

Es sey braun, mit grünen gleichmäßig zerstreuten Punkten, bei mittlerer Temperatur steif, zerbrechlich.

Es hat dieses Pflaster eine gute Consistenz, läßt sich gut aufstreichen und haftet. Das bei dem vorigen Pflaster Angeführte gilt auch hier.

Emplastrum Cerussae. Bleiweißpflaster.

(Emplastrum album coctum.)

Nimm: aufs feinste pulverisirte Bleiglätte ein Pfund,
Baumöl vier und ein halb Pfund.

Unter fortdauerndem Umrühren werden sie gekocht, wobei man nach und nach eine mäßige Menge warmen gemeinen Wassers hineintröpfelt, damit nicht Feuchtigkeit fehle. Nach der Auflösung der Bleiglätte setze hinzu

gepulvertes Bleiweiß sieben Pfund.

Koche unter Zusatz von Wasser, bis es ein Pflaster wird.

Es sey weiß, zähe und mit völlig verbundenem Bleiweiße.

Schon die Alten haben aus den fetten Stoffen und Bleioxyden Pflaster bereitet. Die Bereitungsart aber war sehr umständlich und langwierig, auch blieb der Vorgang bei der Pflasterbildung bis auf die neuesten Zeiten unbekannt.

Zur Bereitung der Bleipflaster wendet man die Bleiglätte, das Bleiweiß, auch wohl das Minium an, und es kommt stets auf ein richtiges Verhältniß des Bleioxyds zu dem fetten Stoffe an. Bei dem Olivenöle rechnet man auf einen Theil desselben zwei Theile Bleiweiß, auf einen Theil Bleiglätte aber zwei Theile Oel, und auf einen Theil Mennige zwei und einen halben Theil Oel. Das Verfahren bei Bereitung der Bleipflaster ist folgendes. In einem geräumigen (damit nämlich die beim Kochen stark aufschäumende Masse nicht übersteige) kupfernen Kessel mit glattem runden Boden wird das Oel bis zum Sieden erhitzt, dann das aufs feinste gepulverte Bleioxyd allmälig hineingeschüttet, wobei man mit einem breiten hölzernen Spatel unausgesetzt rührt, damit nicht das Bleioxyd sich auf dem Boden des Kessels festsetze. Dieses Erhitzen des Bleioxydes mit dem Fette ohne Zusatz von Wasser befördert zwar bedeutend die Pflasterbildung, doch darf es nicht zu lange fortgesetzt werden, auch muß die Hitze nur mäßig seyn, weil sonst das Pflaster eine graubraune Farbe annimmt. Auch gelingt ohne Wasserzusatz die Pflasterbildung nicht, wie Zeise (Beiträge zur Nutzanwendung der Wasserdämpfe. 1826. S. 68., und daraus im Berl. Jahrb. XVIII. 2. S. 157.) durch sehr lehrreiche Versuche nachgewiesen hat; ohne Wasserzusatz erfolgte die Auflösung des Bleioxydes nicht, sondern dieses blieb größtentheils unaufgelöst. Durch diese Versuche ist ferner nachgewiesen, daß

bei Bereitung des Pflasters die Temperatur bedeutend steigt, sobald kein Wasser mehr in der Mischung enthalten ist. Zeise empfiehlt daher, den fünften oder sechsten Theil der Gewichtsmasse der vorschriftsmäßigen Menge Bleioxyd und Oel warmes Wasser zur Seite zu stellen, die Mischung bis auf 100° R. zu erhitzen, und mit einem Thermometer oft die Temperatur der Pflastermasse zu prüfen. Man erhält bei diesem Temperaturgrade die Mischung einige Zeit, unter Hinzugießen kleiner Mengen Wassers, und wenn die Mischung sich zu verändern und dickflüssiger zu werden anfängt, so steigert man, unter bisweiligem Zugießen von etwas Wasser, die Hitze bei dem Emplastrum Lithargyri simplex bis auf 105° R. Sollte nun bei der nämlichen Intensität des Feuers das Thermometer noch mehr steigen, so ist dies immer ein sicheres Zeichen, daß es an Wasser fehlt. Man muß alsdann, wenn es selbst bis 110° gestiegen seyn sollte, den Kessel vom Feuer nehmen, erst etwas abkühlen lassen, bevor man aufs neue Wasser hinzusetzt. Bei Bereitung des Bleiweißpflasters fand Zeise, daß man die Hitze bei diesem Pflaster um 4 — 6° R. steigern, und die Mischung unter Zusatz von sehr wenigem Wasser möglichst dem 110° nahe erhalten könne, und er erklärt diesen Erfolg durch die größere specifische Schwere der Masse, die durch einen größeren Druck dem Verdampfen des zugesetzten Wassers kräftiger widersteht. Bei einem verhältnißmäßig sehr geringen Verbrauche an Brennmaterial ist die Pflasterbildung in $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden völlig beendigt. Wird aber zu viel und zu häufig Wasser zugesetzt, so wird sehr viel Wärme verbraucht, um das Wasser wieder in gasförmigem Zustande fortzuschaffen, hierdurch sinkt zugleich die Temperatur der Mischung unter denjenigen Grad, bei welchem die Pflasterbildung am geschwindesten erfolgt, und die Arbeit dauert mehrere Stunden. Sehr leicht und schnell geht nach Pfaff (Schw. Jahrb. XXIII. S. 119.) die Pflasterbildung vor sich, wenn durch kaustisches Kali aus Bleiessig niedergeschlagenes Bleioxydhydrat mit 2 Th. Baumöl erhitzt ist. Der Gebrauch des Thermometers beim Pflasterkochen, den Zeise gelehrt hat, ist hiernach von unbezweifeltem Nutzen, und um den Gebrauch desselben zu erleichtern, darf man nur, nach Zeise, in den zum Rühren der Pflastermasse ein für allemal bestimmten hölzernen Spatel eine ganz durchgehende Ruthe zur Aufnahme der Thermometerröhre schneiden, und nun die ebenfalls etwas eingelassene Kugel des Thermometers an dem untern Ende des Spatels durch eine kleine metallene durchbrochene Bedeckung gegen das Zerstoßen sicher stellen, und die Scale, von der man nur die Grade von 80 bis 120 bedarf, am besten auf Elfenbein auf dem Spatel neben der Thermometerröhre selbst befestigen. Durch diese Vorrichtung wird man den jedesmaligen Wärmegrad der Mischung sehr leicht wahrnehmen können, wenn man den Spatel nur etwas perpendiculär gegen das Licht in die Höhe hält. Ist die Operation dem Ende nahe, und das Bleioxyd beinahe aufgelöst, so bilden sich in der kochenden Masse große Blasen, und es zeigt sich ein eigenthümlicher Pflastergeruch; die heiße Masse bildet nun beim Herunterfließen vom Spatel eine zusammenhängende zähe

Masse, nicht einzelne Tropfen. Läßt man etwas davon in kaltes Wasser oder auf einen kalten Stein tropfen, so zeigt es sich fest, und läßt sich zwischen den Händen kneten ohne sie abzuschmutzen oder anzukleben. Sollte das Pflaster doch etwas grau geworden seyn, so läßt sich dieses einigermaßen dadurch verbessern, daß man etwas viel Wasser zusetzt und unter heftigem Umrühren das Pflaster einige Zeit stark kocht. Man verdampft nun in sehr gelinder Hitze noch die etwanige Feuchtigkeit, entfernt dann den Kessel vom Feuer, läßt die Masse etwas erkalten, nimmt sie dann spatelweise heraus, malaxirt sie, und rollt sie zu Stangen aus.

Die Pflasterbildung ist erst in neuerer Zeit durch die Arbeiten Chevreul's über die Saponification aufgeklärt worden; beide beruhen auf gleichen Grundsätzen; sowie bei den Seifen durch die Alkalien die Fette in Säuren eigenthümlicher Art umgewandelt werden, so erfolgt diese Umwandlung der Fette bei den Pflastern durch die alkalische Reaction der Bleioxyde, und zwar hier wie dort ohne Zutritt der atmosphärischen Luft oder des Sauerstoffgases. Der Oelstoff und Talgstoff der Fette wird hier wie dort in Oel- und Talgsäure umgewandelt, so daß man die Bleipflaster als aus öl- und aus talgsaurem Bleioxyde bestehend anzusehen hat, wobei die etwa an das Bleioxyd gebundene Kohlensäure ausgetrieben wird, und gasförmig entweicht. Zugleich erzeugt sich eine besondere süße Materie, welche Scheele zuerst wahrgenommen hat, und die daher jetzt noch den Namen Scheele'sches Süß führt. Einige Chemiker nehmen zwar diese Materie als schon in den Fetten vorhanden an, indessen ist es wohl höchst wahrscheinlich, daß sie erst erzeugt werde. Man erhält diese Materie, wenn man das frisch bereitete Bleipflaster mit Wasser auskocht und die Abkochung verdunsten läßt; es bleibt eine geringe Menge einer dicken syrupähnlichen Substanz zurück, welche kein Blei enthält, wenn das Fett nicht ranzig war, und wenn sie bleihaltig ist, so kann man das Blei durch Schwefelwasserstoffgas leicht entfernen. Die süße Substanz bleibt stets flüssig, und geht mit Hefe versetzt nicht in die geistige Gährung über; sie stellt also einen nicht gährungsfähigen Zucker dar, den Berzelius Oelzucker nennt.

Daß das Wasser zur Pflasterbildung nothwendig sey, ist, wie oben erwähnt, durch Zeise dargethan worden; wir können also auch jetzt mit Gewißheit behaupten, daß sich die Wirkung des Wassers nicht darauf beschränke, der zu großen Erhitzung der Mischung vorzubeugen, sondern daß die Wirkung auch chemisch sey, und daß hier dasselbe erfolge, was nach Saussure bei der Verseifung geschieht, daß nämlich ein Theil Wasser zersetzt werde, und der Sauerstoff desselben die Oel- und die Talgsäure, der Wasserstoff aber das Scheele'sche Süß aus dem Fette bilde, daher denn die beiden Säuren mehr Sauerstoff und weniger Kohlenstoff als das unverseifte Fett enthalten, daher denn auch die Oelsäure, die Talgsäure und das Scheele'sche Süß zusammengenommen mehr wiegen, als das Fett, durch dessen Verseifung sie entstanden sind. Ob aller Wasserstoff aus dem Wasser zur Bildung des Scheele'schen Süß verbraucht werde, oder ob ein Theil

gasförmig entweiche, darüber werden vielleicht spätere Versuche entscheiden in denen die bei der Pflasterbildung entweichenden Luftblasen einer Untersuchung unterworfen werden. (Vergl. die beiden Abhandlungen über Pflasterbildung von Gufferow und Küper im Berl. Jahrb. XXX. 2. 1828.)

Das Bleiweißpflaster, welches nach der ältern Vorschrift allein aus Bleiweiß und Oel bereitet wurde, enthält wahrscheinlich, dem oben angegebenen Verhältnisse der Bleioxyde zu dem Olivenöle zufolge, deren große Verschiedenheit bis jetzt unerklärt ist, noch unverändertes Bleiweiß. Es ist völlig weiß, etwas glänzend, fest, in der Kälte etwas brüchig, in der Wärme der Hand wird es zähe und knetbar, so daß es sich streichen läßt. Durch langes Liegen wird es, wie alle Bleipflaster, härter und spröder. Es ist geschmacklos, von schwachem eigenthümlichen Geruche, unlöslich in Wasser und Weingeist. Durch Hitze wird es zerstört, und giebt ein Bleikorn. Wenn es aus einem unreinen mit Kreide verfälschten Bleiweiße bereitet worden, so ist es weich und fettig anzufühlen, auch zeigt es sich bröcklich; und man bemerkt darin die Kreide als ein weißes Pulver, welches sich dem Wasser mittheilen läßt und dieses milchig macht. Ein unreinliches Verfahren beim Ausrollen des Pflasters zu Stangen giebt diesen auf der Oberfläche eine schmutzige graue Farbe, die sich aber auch in der innern Masse zeigt, wenn das Pflaster verbrannt ist.

Emplastrum Conii. Schierlingspflaster.

Nimm: gelbes Wachs ein Pfund,
Geigenharz,
Olivenöl, von jedem ein halbes Pfund.

Wenn sie geschmolzen und halb wieder erkaltet sind, mische allmälig hinzu

gepulvertes Erdschierlingskraut ein Pfund,

daß es ein graugrünes, etwas weiches Pflaster werde.

Auf dieselbe Weise werden bereitet:

Emplastrum Hyoscyami. Bilsenkrautpflaster,

welches braungrünlich, etwas weich seyn muß;

Emplastrum Meliloti, Melilotenpflaster,

welches dunkelgrünlich, etwas weich seyn muß.

Sie müssen gut aufbewahrt werden, damit sie nicht durch Schimmel verdorben werden.

Diese Pflaster müssen gleichförmig gemischt seyn, die Farbe und den Geruch der gepulverten Kräuter erkennen lassen, und weder im Aeußern noch im Innern Schimmel zeigen, welchem Verderben diese Pflaster leicht

unterworfen sind, besonders wenn bei dem Ausrollen derselben zu Stangen Wasser hineingebracht worden ist, daher es besser ist, sie mit etwas Oel auszurollen.

*** Emplastrum consolidans.** Vereinigendes Pflaster. Heilpflaster.

Nimm: Bleiweißpflaster,
Einfaches Bleiglättepflaster, von jedem zwölf Unzen,
gepulverten Galmei,
— — Weihrauch,
— — Mastix, von jedem eine halbe Unze.

Mische, daß es ein gelblichbraunes Pflaster werde.

**** Emplastrum diaphoreticum Mynsichti.** Mynsicht's schweißtreibendes Pflaster.

Nimm: Bdellium vier Unzen,
gelbes Wachs neun Unzen,
Geigenharz vier Unzen,
Ammoniakgummi zwei Unzen,
Mastix,
Weihrauch, von jedem eine halbe Unze,
Sandarak eine Unze,
Bernstein drei Unzen,
Terpenthin zwei Unzen.

Wenn das Wachs mit dem Geigenharze geschmolzen, vom Feuer entfernt und halb wieder erkaltet ist, so wird der mit dem Ammoniakgummi zusammengeschmolzene Terpenthin, und wenn diese vereinigt und aufs beste gemischt sind, so werden die übrigen, in Pulver zerrieben, zugesetzt, und genau mit einander gemischt. (Dispens. Borusso-Brandenburgicum 1781.)

*** Emplastrum de Galbano crocatum.** Safranhaltiges Mutterharzpflaster.

Nimm: Melilotenpflaster,
einfaches Bleiglättepflaster, von jedem drei Unzen,
gelbes Wachs zwei Unzen.

Wenn sie geschmolzen und halb wieder erkaltet sind, setze hinzu
gereinigtes Mutterharz sechs Unzen,
die vorher in
einer Unze venetischem Terpenthin
gelöst worden, und endlich
gepulverten Safran sechs Drachmen.
Es werde ein Pflaster von einer gelblichbraunen Farbe.

Emplastrum foetidum. Stinkendes Pflaster.
(**Emplastrum resolvens [Schmuckeri].** Schmucker's resolvirendes Pflaster.)
Nimm: gereinigtes Ammoniakgummi zwölf Unzen,
gereinigten Stinkasand vier Unzen.
Wenn sie über einem gelinden Feuer erweicht sind, so mische hinein
pulverisirte spanische Seife zwei Unzen,
daß es ein graubraunes, etwas weiches, nach Stinkasand riechendes Pflaster werde, welches an einem kalten Orte aufzubewahren ist.

Emplastrum fuscum seu nigrum. Braunes oder schwarzes Pflaster.
(**Emplastrum Noricum.** Nürnberger Pflaster. **Emplastrum Minii adustum.** Angebranntes Miniumpflaster.)
Nimm: aufs feinste gepulvertes Minium acht Unzen,
Baumöl sechzehn Unzen.
In einem passenden Kessel werden sie unter beständigem Umrühren gekocht, bis sie eine schwärzlichbraune Farbe annehmen. Dann setze hinzu
gelbes Wachs vier Unzen,
und, wenn sie geschmolzen und darunter gemischt sind,
Campher in ein wenig Baumöl gelöst zwei Drachmen.
Ist alles gemischt, so gieße es in papierne Kapseln aus, schneide es nach dem Erkalten in Tafeln und bewahre es gut auf.

Es sey von der oben angegebenen Farbe, von der Consistenz eines etwas zähen Cerats, und stark nach Campher riechend.

Aus dieser besonders in früheren Zeiten in großem Ansehen stehenden Pflastermischung kann sehr leicht das Walther'sche Universalpflaster (Emplastrum universale) bereitet werden, wenn man jedem Pfunde der noch weichen Pflastermasse, außer dem Campher, noch zusetzt: gebrannten Alaun und präparirten Bernstein, von jedem drei Drachmen, worauf man das Pflaster eben so, wie das nürnberger Pflaster, in Tafeln bringt, und bei beiden durch gute Aufbewahrung der Verflüchtigung des Camphers vorbeugt.

Emplastrum Hydrargyri. Quecksilberpflaster.

(Emplastrum mercuriale. Mercurialpflaster.)

Nimm: einfaches Bleiglättepflaster vier und zwanzig Unzen,
gelbes Wachs sechs Unzen.

Sie werden bei gelinder Wärme geschmolzen, dann, nachdem sie vom Feuer entfernt worden, setze hinzu

gereinigtes Quecksilber acht Unzen,

mit

vier Unzen gemeinen Terpenthins

vorher durch fleißiges Agitiren getödtet. Mische genau, daß es ein Pflaster werde.

Es sey aschgrau, soviel als möglich ohne sichtbare Quecksilberkügelchen, etwas weich.

Wenn auf das Tödten des Quecksilbers die gehörige Sorgfalt verwendet, und das Agitiren lange genug fortgesetzt worden, auch die geschmolzene Pflastermischung beinahe wieder erkaltet ist, so daß der zum Tödten des Quecksilbers angewandte Terpenthin nicht schmilzt, in welchem Falle nämlich das Quecksilber sich wieder vereinigen würde, so erhält man das Quecksilber in einer solchen feinen Zertheilung, daß selbst das bewaffnete Auge keine Quecksilberkügelchen erkennen kann. Die aschgraue Farbe des Pflasters ändert sich bei dem Aelterwerden desselben etwas und wird dunkeler, wahrscheinlich dadurch, daß das Quecksilber, welches sich zwar aufs feinste zertheilt, jedoch im regulinischen Zustande im Pflaster befindet, zum Theil in den Zustand des Oxyduls übergeht. (Vergleiche Unguentum Hydrargyri.)

Verunreinigungen durch Schwefel oder Kienruß geben sich durch die schwarze Farbe des Pflasters zu erkennen, indem im erstern Falle schwarzes Schwefelquecksilber gebildet wird.

Emplastrum Lithargyri compositum. Zusammengesetztes Bleiglättepflaster.

(Emplastrum Diachylon compositum. Zusammengesetztes Diachylonpflaster.)

Nimm: einfaches Bleiglättepflaster vier Pfund,
gelbes Wachs ein halbes Pfund.

Wenn sie geschmolzen und ein wenig wieder erkaltet sind, so mische hinzu
gereinigtes Ammoniakgummi,
— — Mutterharz, von jedem vier Unzen in
derselben Menge gemeinen Terpenthins

aufgelöst. Nach den Regeln der Kunst werde es ein braungelbes, zähes Pflaster, nach Mutterharz riechend.

Bei der Bereitung dieses Pflasters hat man nur darauf seine Aufmerksamkeit zu richten, daß das Ammoniacum und das Galbanum, wenn man dieselben in einer besondern Pfanne mit dem Terpenthin zusammen über Kohlenfeuer bringt, nur einer gelinden Hitze ausgesetzt werden, wobei sie sich, wenn die Gummata von der gehörigen Güte waren, mit dem Terpenthin zu einer klaren Auflösung vereinigen, die man in das etwas abgekühlte Pflaster einrührt. War die angewandte Hitze zu stark, so daß die Gummata anbrennen, oder waren diese nicht von der gehörigen Güte, so zeigt nachher die ganze Pflastermasse viele eingesprengte Körner, und man thut dann am besten, die ganze Pflastermasse durch Werg, über einen erwärmten Durchschlag ausgebreitet, zu gießen, so daß das Pflaster eine möglichst gleichförmige Masse darstellt, die stark nach Galbanum riecht. In früherer Zeit kam zu der Masse noch ein Zusatz von Safran, wodurch das Pflaster eine hochgelbe Farbe erhielt, und da dieses Pflaster, als Heil- und Zugpflaster, im Handverkaufe auch jetzt noch meistentheils von dieser Farbe verlangt wird, so kann das zu diesem Zwecke bestimmte Pflaster, da der Apotheker genöthigt ist, dem Vorurtheile des Publicums nachzugeben, mit Orlean gefärbt werden, ohne daß ihm jedoch auch nur das Mindeste an den Schleimharzen entzogen werde. Das zu den ärztlichen Verordnungen bestimmte Pflaster muß aber völlig ungekünstelt dispensirt werden.

Emplastrum Lithargyri simplex. Einfaches Bleiglättepflaster.

(Emplastrum Diachylon simplex. Einfaches Diachylonpflaster.)

Nimm: aufs feinste pulverisirte Bleiglätte fünf Pfund,
Baumöl neun Pfund.

Koche bei gemäßigtem Feuer, unter beständigem Umrühren mit

einem Spatel, und unter bisweiligem Eintröpfeln von ein wenig warmen gemeinem Wasser bis zur gehörigen Pflasterconsistenz.

Es sey gelblichweiß, zähe, nicht fettig, und lasse keine Spuren von nicht aufgelöster Bleiglätte erkennen.

Die Entstehung der Pflaster, wenn Fette, als Baumöl, Schweineschmalz, Repsöl, mit Bleioxyden in dem gehörigen Verhältnisse gekocht werden, ist bereits bei Emplastrum Cerussae abgehandelt worden. Mit dem reinen Bleioxyde geht die Pflasterbildung leichter und rascher von statten als mit dem Bleiweiße, und erfolgt auch, wie wir gesehen haben, bei einem niedrigeren Temperaturgrade, nämlich bei 105 ° R. Die Fette erhalten stets durch das Kochen mit Bleioxyden eine mit der Menge des aufgenommenen Bleioxydes im Verhältniß stehende Consistenz, und die Eigenschaft, an der Luft durch Aufnahme von Sauerstoff schneller zu trocknen. Eine solche flüssige Verbindung von Bleioxyd mit Oel ist der gewöhnliche Malerfirniß, wozu die trocknenden fetten Oele, Leinöl, Mohnöl, Nußöl — zur Pflasterbereitung unbrauchbar — angewandt werden. Auf 100 Th. Oel pflegt man 3 Th. Bleiglätte, eben soviel Bleiweiß, Umbra und gebrannten Gyps (zur bessern Ausscheidung der schleimigen Theile des Oeles) zu nehmen, und alles bei schwachem Feuer einige Zeit hindurch unter fortwährendem Abschäumen im gleichförmigen gelinden Kochen zu erhalten, bis wenig Schaum mehr entsteht und dieser röthlich zu werden anfängt, worauf man den Firniß abkühlen, und durch ruhiges Stehen sich klären läßt.

Das einfache Silberglättepflaster muß die angegebene gelblichweiße, nicht aber eine bräunliche Farbe haben, nicht fettig seyn, sondern eine gute Pflasterconsistenz besitzen, die mit der Zeit noch härter wird. Es wird wenig für sich, viel aber zur Bereitung der zusammengesetzten Pflaster gebraucht.

Emplastrum opiatum. Opiumhaltiges Pflaster. Opiatpflaster.

(Emplastrum cephalicum. Hauptpflaster.)

Nimm: gemeinen Terpenthin drei Drachmen,
Elemi,
Provenceröl, von jedem eine halbe Drachme.
Wenn sie im Wasserbade geschmolzen werden, so setze hinzu
gepulverten Mastix,
— — Weihrauch, von jedem zwei Drachmen,
— — Benzoë eine Drachme.
Nachdem sie hierauf zu einer gleichförmigen Masse gebracht worden, mische hinzu

gepulvertes Opium eine halbe Drachme,
daß es ein Pflaster werde von braunschwarzer Farbe, in der Kälte steif, welches an einem kalten Orte aufzubewahren ist.

Dieses Pflaster hat eine spröde harzige Consistenz, riecht nach den Harzen und wird zweckmäßig in geölter Blase aufbewahrt.

*Emplastrum oxycroceum. Safranpflaster.

Nimm: gelbes Wachs,
Geigenharz, von jedem ein halbes Pfund,
Nachdem sie geschmolzen, durchgeseiht, vom Feuer entfernt und ein wenig wieder erkaltet sind, setze hinzu
gereinigtes Ammoniakgummi,
— — Mutterharz, von jedem zwei Unzen,
die in
einem halben Pfunde gemeinen Terpenthins
bei gelinder Wärme vorher aufgelöst worden. Dann mische hinein
gepulverten Safran,
— — Mastix,
— — Myrrhe,
— — Weihrauch, von jedem zwei Unzen,
daß es ein gelbbraunes Pflaster werde.

Auch bei diesem Pflaster ist das bei Emplastrum Lithargyri compositum über die Auflösung der Schleimharze Angeführte zu beachten. Ein alter Gebrauch verlangt dieses Pflaster von einer rothgelben Farbe, daher auch hier das zum Handverkaufe bestimmte Pflaster mit Orlean gefärbt wird. In ärztlichen Verordnungen kommt es nur noch selten vor, wird aber dann ungekünstelt dispensirt.

Emplastrum saponatum. Seifenpflaster.

Nimm: einfaches Bleiglättepflaster drei Pfund,
gelbes Wachs ein halbes Pfund.
Nach dem Schmelzen bei gelindem Feuer setze unter Umrühren hinzu
gepulverte spanische Seife drei Unzen.
Wenn sie darauf ein wenig wieder erkaltet sind, so mische hinzu
Campher, in ein wenig Olivenöl aufgelöst, eine halbe Unze.

Es werde ein weißliches Pflaster, nicht schlüpfrig, auch nicht zerbrechlich, welches gut aufbewahrt werden muß.

Man hat bei diesem Pflaster nur darauf zu sehen, daß der in einer möglichst geringen Menge Oel aufgelöste Campher nicht zu früh der geschmolzenen Pflastermischung zugesetzt werde, damit er nicht von der Hitze verflüchtiget werde. Dieser wichtige Bestandtheil erfodert auch eine sorgfältige Aufbewahrung des Pflasters, welches nicht auf zu lange Zeit vorräthig zu halten ist.

Das Berbette'sche Seifenpflaster (Emplastrum saponatum Berbetti), zu seiner Zeit von großer Celebrität, ist nach dem Dispensatorium Borusso-Brandenburgicum vom Jahre 1781 synonym mit Emplastrum miraculosum, welches dadurch erhalten wurde, daß Bleiweiß und Minium, von jedem ein Pfund, Baumöl zwei und ein halb Pfund, gut getrocknete venetische Seife drei Unzen, nach den Regeln der Kunst gekocht wurden, bis die Pflastermasse eine bräunliche Farbe annahm, der man nun noch Campher zusetzte.

Emplastrum sulphuratum. Schwefelpflaster.

(Emplastrum nigrum sulphuratum. Schwarzes Schwefelpflaster.)

Nimm: Geigenharz achtzehn Unzen.
Geschmolzen und ein wenig wieder erkaltet, mische hinzu
pulverisirte Myrrhe,
— — Asphalt, von jedem vier Unzen.
Setze hinzu
gereinigtes Ammoniakgummi,
— — Mutterharz,
— — Sagapen, von jedem vier Unzen,
in
sechs Unzen gemeinen Terpenthins
aufgelöst. Dann gieße unter Umrühren hinzu
geschwefeltes Leinöl,
Terpenthinöl, von jedem acht Unzen.
Gegen das Ende mische hinein
Campher, in ein wenig Baumöl aufgelöst, anderthalb Unzen.
Es werde ein weiches Pflaster, in gut verschlossenen Gefäßen aufzubewahren.

Anmerkung. Alle Pflaster müssen gleichförmig gemischt seyn, und, wenigstens erweicht, auf Leinwand haften.

Das Schwefelpflaster hat eine braunschwarze Farbe, starken Schwefelgeruch und weiche Consistenz; es muß in einem steinzeugenen fest mit Blase verbundenen Gefäße aufbewahrt werden.

Extracta. Extracte.

Extracte sind im Allgemeinen die bis zur Consistenz eines steifen Honigs abgedampften Auszüge aus den Heilstoffen, deren wirksame Bestandtheile im concentrirten und leicht auflösbaren Zustande aufbewahrt werden sollen. Extracte sollen die wirksamen Bestandtheile der Heilmittel aus dem organischen Reiche in dem kleinsten Volumen enthalten, die Zubereitung der Extracte muß also auf eine solche Weise geschehen, daß sie wirklich dem Zwecke entsprechen, daß sie die wirksamen Theile der Stoffe auch möglichst unverändert enthalten. Es leuchtet also ein, daß die Extracte zu den wichtigsten pharmaceutischen Zubereitungen gehören, welche mit vollem Rechte die Aufmerksamkeit verdienen, die ihnen besonders in neuerer Zeit zu Theil geworden ist.

Um wirksame Extracte zu bereiten, haben wir, vorausgesetzt, daß die der Extractbereitung zu unterwerfenden Stoffe selbst von der gehörigen Güte sind, folgende zwei Hauptbedingungen zu erfüllen:

A) Daß die Ausziehung der Stoffe auf eine zweckmäßige Weise geschehe, daß demnach der gewonnene Auszug die wirksamen Bestandtheile der Stoffe, wirklich aber auch in einem möglichst unveränderten Zustande enthalte, und daß er eine solche Beschaffenheit habe, welche der Erfüllung der zweiten Bedingung nicht hinderlich ist.

B) Daß die Verdunstung der Auszüge auf eine solche Weise geschehe, daß die in dem gewonnenen Auszuge enthaltenen wirksamen Bestandtheile der Heilstoffe weder mit verflüchtiget werden, noch irgend eine chemische Veränderung erleiden.

A) Die Ausziehung der Stoffe muß auf eine zweckmäßige Weise geschehen, damit der gewonnene Auszug die wirksamen Bestandtheile wirklich, aber auch in einem möglichst unveränderten Zustande enthalte, und daß er eine solche Beschaffenheit besitze, welche der Verdunstung nicht hinderlich ist.

Zur Erfüllung dieser Bedingung müssen wir

1) ein für den Heilstoff, aus welchem ein Extract bereitet werden soll, passendes Auflösungsmittel wählen. Die medicinischen Extracte werden fast nur aus vegetabilischen Heilmitteln bereitet, und für diese ist das allgemeine Auflösungsmittel, das Wasser, auch im Allgemeinen das passendste Ausziehungsmittel. Die chemische Analyse hat jedoch gelehrt, daß verschiedene Bestandtheile der Vegetabilien, die zu den sehr wirksamen gehören, entwe-

der gar nicht, oder nur sehr wenig in Wasser, dagegen sehr leicht in Weingeist auflöslich sind; wir werden also in denjenigen Fällen, wo aus vegetabilischen Heilmitteln, die solche in Wasser unlösliche, in Weingeist aber auflösliche wirksame Bestandtheile enthalten, Extracte bereitet werden sollen, auch den Weingeist als Ausziehungsmittel anwenden müssen. Das Extractum Ferri pomatum, wo Eisen nicht ausgezogen, sondern durch die Aepfelsäure des Aepfelsaftes aufgelöst wird, gehört eigentlich nicht hierher.

2) Müssen wir die Auflösungsmittel auf eine dem Zwecke entsprechende Weise einwirken lassen. Die besonders in früherer Zeit am häufigsten gebräuchliche Weise war das Kochen, wodurch man dem Pflanzenstoffe die extractiven Theile aufs vollständigste zu entziehen glaubte, im Allgemeinen auch die reichlichste Ausbeute erhielt. Die Auskochungen, mit großen Mengen Wasser angestellt, wurden mehrmals wiederholt, so daß die Masse der zu verdampfenden Flüssigkeit sehr groß wurde. Spätere Erfahrungen haben jedoch gezeigt, daß das Kochen der Vegetabilien, um denselben die auszugsfähigen Theile zu entziehen, nicht nur unnütz, sondern auch nachtheilig sey, daß, wenn auch die Ausbeute bei einigen durch Kochen etwas ergiebiger sich zeigte, doch die Wirksamkeit der dargestellten Extracte beeinträchtigt war. Daß aber auch selbst die Ausbeute an Extract beim Kochen der Vegetabilien häufig geringer ausfalle, als bei Anwendung niedrigerer Temperaturgrade, erhellt aus den von Guibourt (Berl. Jahrb. XXV. 2. 1824. S. 81.) erzählten Versuchen. Aus einem Pfunde der gelben Enzianwurzel wurden an Extract erhalten: a) durch ein viertelstündiges Kochen 4 Unzen 6 Drachmen 2 Scrupel; b) durch zwölfstündige Infusion 5 Unzen 1 Dr. 1 Scr.; c) durch zwölfstündige Maceration 5 Unzen 2 Dr. 2 Scr. Das durch Infusion und vorzüglich das durch Maceration bereitete Extract war durchsichtiger, gleichförmiger, bitterer, und weit mehr mit dem eigenthümlichen Geruche der Wurzel begabt, als das durch Abkochung enthaltene. Ein Pfund Rhabarber gab durch Abkochung 5 Unzen Extract, durch Infusion 5 Unzen 5 Drachmen. Außer der größeren Menge war das letztere auch noch schöner, löslicher in Wasser, und gewiß auch wirksamer. Bei den harten holzigen Stoffen ist zwar im Allgemeinen das Kochen anzuwenden, doch führt auch hier Guibourt an, daß bisweilen die reichlichere Ausbeute nur scheinbar sey. Ein Pfund Ratanhawurzel lieferte

	durch Abkochung	durch Infusion
lösliches Extract	13 Qu. 8 Gr.	18 Qu. 15 Gr.
unlösliche Materie	18 — 14 —	9 — 60 —
Extract im Ganzen	3 Unzen 7 Qu. 22 Gr.	3 U. 4 Qu. 3 Gr.

Dieser Erfolg erklärt sich nach Guibourt dadurch, daß die Ratanhawurzel, außer andern unauflöslichen Bestandtheilen, holzige Theile und Amylon, und unter andern auflöslichen Bestandtheilen, Gummi und eine freie Säure enthält, deren gleichzeitige Wirkung die Auflösung des färbenden und abstringirenden Principes im Wasser bestimmt. Behandelt man die Wurzel durch Aufguß, so erfährt der holzige Theil keine Aenderung; auch

das Amylon löst sich noch nicht auf. Blos der eingetrocknete Saft de Wurzel wird flüssig, und löst sich auf. Läßt man aber die Wurzel in Was ser sieden, so löst sich das Amylon auf, und verbindet sich mit dem abstrin girenden Stoffe. Die Verbindung, welche daraus entsteht, ist im siedende Wasser auflöslich, nach dem Erkalten aber unauflöslich. Die Menge de Extracts wird also zwar vermehrt seyn, in der That aber vermindert er scheinen, wenn man die unauflöslichen, auf den Organismus nicht einwir kenden Theile absondert.

Dergleichen Erfahrungen, von mehreren Chemikern gemacht, haben de Gebrauch des Kochens bei Bereitung der Extracte auf einige der härtere vegetabilischen Stoffe eingeschränkt, und der von Giese (Scherer's Nor dische Annalen I. S. 468.) empfohlenen Bereitungsweise eine ausgedehnter Anwendung verschafft. Diese Bereitungsweise besteht wesentlich darin, da die zerschnittenen Vegetabilien nur mit so viel heißem Wasser angebrül werden, als nöthig ist, um einen dicken Brei zu machen, den man 6—1 Stunden hindurch stehen läßt, und dann gut auspreßt. Diese Methode b ruht auf dem Erfahrungssatze, daß ein Lösungsmittel in einer gewisse kleineren Proportion eine größere Wirksamkeit zeigt, als in größerer Meng angewandt. Der eine Bestandtheil solcher Pflanzenstoffe kann nämlich de andern als Aneignungsmittel dienen, um seine Auflösung in Wasser zu ve mitteln; diese aneignende Verwandtschaft ist aber kräftiger, wenn jener B standtheil in einer geringeren Menge Wasser verbreitet ist, als wenn er si in zu vielem Wasser aufgelöst befindet, daher kann eine geringere Men Wasser eine vollständigere Ausziehung bewirken, als eine größere. Di Methode gewährt zugleich den Vortheil, daß das Quantum der abzudar pfenden Flüssigkeit im Verhältniß gegen die sonstigen vielen Abkochung nur gering ist, daß nicht allein an Brennmaterial gespart, sondern auch l lange Einwirkung der Hitze auf die Auszüge vermindert wird, wodurch l Extracte nur an Güte gewinnen können, da es bekannt genug ist, w manche Stoffe durch anhaltende Hitze verflüchtigt, wie manche (durch A nahme von Sauerstoff aus der Luft in der Wärme) chemisch verändert u unauflöslich gemacht werden. Nicht zu übersehen ist es jedoch, daß Tromm dorff (Almanach 1823. S. 19. und Trommsd. N. J. VIII. 2. 18 S. 250.) vergleichende Versuche über die Bereitungsart nach der ält und nach der neuern Methode angestellt, und Resultate erhalten hat, eben nicht zu Gunsten der letztern waren, welche jedoch zum Theil von l Verfassern der Pharmakopöe aufgenommen worden ist.

Es stehen uns aber noch andere Mittel zu Gebote, die Auflösungskr des Menstruums zu befördern, und zwar durch Druck, der durch eine W ser- oder Quecksilbersäule, oder auch durch die Luft ausgeübt werden ka Auf dem Drucke einer hohen Wassersäule beruht die sogenannte Real'sch Presse, von dem Grafen Real angegeben (Schw. J. XVI. 1816. S. 3. Trommsd. J. XXV. 2. S. 47.) Sie besteht in einem Cylinder von Zi Porzellan oder auch Glas mit Messingfassung, auf welchen eine Röhre n

wenigstens 12 Fuß in senkrechter Höhe aufgeschraubt wird, die entweder durch Nachgießen oder dadurch stets mit Wasser angefüllt erhalten wird, daß man den obern Theil der Röhre heberförmig umgebogen in ein mit Wasser angefülltes Gefäß ausmünden läßt, so daß auf diese Weise das aus der Röhre unten abfließende Wasser durch den Druck der Luft stets aus dem Wasserbehälter ersetzt wird. Die ausziehende Substanz muß fein pulverisirt seyn; sie wird mit der gehörigen Menge des Lösungsmittels, Wasser oder Weingeist, zur breiartigen Masse angerührt, und in den Cylinder eingestampft. Auf dem mit einer Oeffnung, zum Abfließen des Auszuges dienend, versehenen Boden des Cylinders befindet sich eine siebförmige Platte von Zinn oder Silber, auf welche noch eine Scheibe wollenes Tuch oder graues Löschpapier gelegt wird; mit einer gleichen Vorrichtung wird der obere Theil der auszuziehenden Substanz bedeckt. Das Lösungsmittel wird durch den Druck der Wassersäule mit großer Kraft durch die auszuziehende Substanz durchgedrängt, und tröpfelt, mit den auflöslichen Theilen derselben beladen, unten ab, so daß die zuerst abtröpfelnde Flüssigkeit beinahe die Consistenz eines Saftes hat und ausnehmend kräftig ist (Trommsd. N. J. I. 1. 1817. S. 24.). Dadurch, daß man die zuletzt abtröpfelnde Flüssigkeit zuerst allein abdampft, und erst später die kräftigeren Auszüge zusetzt, können vorzüglich wirksame Extracte dargestellt werden. Der Einführung dieser Extractionspresse (über die Theorie derselben vergl. Berl. Jahrb. XVIII. 1817. S. 260.), die bei Frostkälte nicht gebraucht werden kann, stehen manche Hindernisse im Wege, namentlich die Schwierigkeit, so hohe Röhren anzubringen, und diese bei dem starken Drucke wasserdicht zu halten, ferner die große Langsamkeit, mit welcher die Flüssigkeit durchgepreßt wird. Döbereiner schlug eine Einrichtung vor, bei welcher das Quecksilber den Druck ausübte, wo also bei 13mal geringerer Höhe der Röhre ein eben so starker Druck hervorgebracht wird; doch steht auch dieser Einrichtung manche Schwierigkeit entgegen, namentlich daß die Glasröhrchen sehr stark seyn müssen, um den Druck der Quecksilbersäule, welche auf die in einer gebogenen Röhre befindliche Wassersäule drückt, auszuhalten.

Einer besondern Erwähnung verdient noch die sogenannte Luftpresse, deren Einrichtung Dr. Romershausen zuerst angegeben hatte (Schw. N. J. IV. 1. S. 166.; Buchn. Repert. XIII. S. 378.). Diese Presse beruht darauf, daß der Druck der atmosphärischen Luft, den dieselbe auf die ganze Oberfläche der Erde und auf alle darauf befindlichen Körper ausübt, der aber in allen gewöhnlichen Fällen durch den Gegendruck derselben Luft aufgehoben wird, als mechanisch pressende Kraft wirkt, sobald der Gegendruck der Luft aufgehoben wird, und es wird, je nachdem dieses mehr oder weniger erreicht wird, auch der Druck der Luftsäule mehr oder weniger kräftig wirken können. Die Romershausen'sche Luftpresse besteht aus zwei neben einander auf einem Brete befestigten Cylindern von Zinn, verzinntem Eisenblech u. s. w., die in der Mitte der Höhe durch eine mit einem Hahn versehene Communicationsröhre in Verbindung stehen. Oberhalb dieser Com=

municationsröhre sind beide Cylinder abgetheilt, der eine derselben ist mi
einer bis auf den Boden des Cylinders reichenden Saugpumpe versehen,
vermittelst welcher das in die untere Abtheilung gelassene Wasser in di
obere Abtheilung hinaufgepumpt wird, wodurch jetzt die untere Abtheilun
des Cylinders luftleer gemacht wird. Der andere Cylinder enthält in de
Mitte einen Ring, bestimmt eine ähnliche, wie bei der Real'schen Wasser
presse, siebartig durchlöcherte Platte von Zinn nebst Tuchscheibe oder Scheib
von vielfachem Fließpapier zu tragen, auf welche hier wie dort die auszu
ziehenden, mit dem Lösungsmittel zur steifen breiartigen Masse angerührte
Substanzen fest eingestampft werden, auf die nun noch ein Theil des Lö
sungsmittels gegossen wird, so daß der untere Theil dieses Cylinders gleich
falls von der äußeren Luft abgeschlossen ist. Wird nun der Hahn in de
Communicationsröhre geöffnet, so strömt die in dem untern Theile diese
Cylinders abgeschlossene Luft mit einem zischenden Geräusche in den luftle
ren untern Raum des zweiten Cylinders, sie wird dadurch sogleich um di
Hälfte verdünnt, und die auf der Flüssigkeit, welche die zu extrahirend
Substanz bedeckt, ruhende Luftsäule preßt diese mit Kraft hinein, und m
den auflöslichen Theilen derselben reich beladen hindurch, wenn das Evacu
ren in dem zweiten Cylinder weiter fortgesetzt wird. Nach beendigter Arbe
wird der gewonnene Auszug mittelst eines am Boden angebrachten Krahn
abgelassen. Da indessen die Apparate nie so völlig luftdicht gemacht werde
können, daß sie im luftleeren Zustande dem Drucke der äußern Luft so vol
ständig widerstehen könnten, daß nicht Luft eindringen sollte, so wird d
Endzweck auch nie vollständig erreicht werden.

Diese Einrichtung hat man später dahin abzuändern gesucht, daß ma
durch den untern Raum des Cylinders heiße Wasser- und Weingeistdämp
streichen läßt, durch welche die in demselben enthaltene atmosphärische Lu
ausgetrieben wird, so daß, wenn man die darin befindlichen Dämpfe dur
Abkühlung zur Verdichtung bringt, ein gleichfalls sehr luftverdünnter Rau
entsteht, so daß auch hier die äußere Luftsäule als mechanische Kraft wirk
kann. Diesen Zweck hat man ferner dadurch zu erreichen gesucht, daß ma
ohne einen luftverdünnten Raum zu erzeugen, den Cylinder mit einer Lu
compressionspumpe in Verbindung setzt, so daß nun die comprimirte Lu
den Widerstand der Luft im gewöhnlichen Zustande überwindet, und d
Flüssigkeit durchgepreßt wird. Dergleichen Vorrichtungen haben angegebe
Schrader (Berl. Jahrb. XX. S. 397.), Cimbke (Schw. N. J. I. S
90.) und Wurzer (Trommsd. N. J. III. 1. S. 3.).

Alle diese Vorrichtungen bieten bei der Ausführung im Großen
manche Schwierigkeiten dar, daß, so empfehlenswerth sie auch bei manch
Arbeiten im Kleinen, zur Bereitung mancher Tincturen u. s. w. wirkl
sind, dieselben doch zur Bereitung der Extracte wohl nur selten Anwendu
finden werden, um so mehr, als die zuerst angegebene, von Giese empfo
lene Verfahrungsweise keiner besonderen Vorrichtungen bedarf, und du
Auspressen der erweichten Substanzen mittelst der in jedem Laboratorio befi

lichen gewöhnlichen Pressen beinahe eben so gesättigte Auszüge erhalten, und den Substanzen die extractiven Theile entzogen werden. Zu bemerken ist noch, daß die Anwendung der Real'schen, der Romershausen'schen u. s. w. Presse bei Bereitung derjenigen Extracte, die durch kalten Aufguß angefertigt werden sollen, nicht stattfinden darf, weil die durch diese Pressen gewonnenen Auszüge wenigstens eben so viel auflösliche Stoffe aus den Substanzen aufgenommen haben, als die durch heißen Aufguß auf die gewöhnliche Weise bereiteten.

3) Die gewonnenen Auszüge müssen durch Sedimentiren, Decantiren und Coliren von allen beigemengten fremdartigen Theilen befreit werden, damit die klaren Flüssigkeiten leicht verdampfen und nicht durch sich festsetzende Theile einen brenzlichen Geruch und Geschmack erhalten, und damit die fertigen Extracte beim Wiederauflösen in Wasser möglichst vollständige Auflösungen geben. Werden nämlich die Auszüge, ohne dieselben vom Eiweißstoffe, dem Satzmehle u. s. w. zu befreien, eingedickt, so legen sich diese Stoffe in die Wandungen des Kessels an, hindern das freie Einströmen des Wärmestoffs, das Abrauchen geht langsamer vor sich, und man ist der Gefahr ausgesetzt, das Extract anzubrennen. Die Entfernung dieser Stoffe kann um so unbedenklicher bewirkt werden, je weniger dieselben zu denjenigen gerechnet werden können, welche als die wirksamen Bestandtheile der Vegetabilien anzusehen sind, daher auch die jetzige Pharmakopöe vorschreibt, diese unwirksamen Stoffe aus den durch Eindicken der aus frischen Kräutern gepreßten Pflanzensäfte bereiteten Extracten, z. B. aus den narkotischen Extracten, zu entfernen.

4) Die Ausziehung muß in passenden Gefäßen geschehen.

Von metallenen Gefäßen sind nur die von reinem Zinn verfertigten anzuwenden, und kupferne durchaus zu vermeiden, damit die Extracte nicht kupferhaltig werden, was um so mehr zu besorgen ist, als nach Vauquelin sich in allen essigsaures Kali findet, welches durch das Kupfer zum Theil zerlegt wird. Eben so wenig kann man sich eiserner Kessel bedienen, durch welche die Ertracte eisenhaltig und schwarz werden. Zwar ist die erste Anschaffung solcher großen zinnernen Kessel, wie sie zur Bereitung großer Quantitäten von Extract erfodert werden, ziemlich kostspielig, jedoch ist auch das Arbeiten mit denselben sehr reinlich, und beugt jeder Besorgniß vor, ein in dieser Hinsicht verwerfliches Extract zu erhalten. Wo aber zum Auskochen der Substanzen zinnerne Kessel nicht zu Gebote stehen, da wird man sich zweckmäßig der von Trommsdorff (dessen Lehrbuch, 5te Ausgabe S. 723.) vorgeschlagenen Vorrichtung bedienen. Auf eine kupferne Destillirblase lasse man statt des Helmes einen flachen gut aufpassenden Aufsatz machen, in diesem befindet sich an der einen Seite eine weite kupferne Röhre eingelöthet, die mit einem Hahne verschlossen werden kann, und auf der andern Seite eine kupferne Röhre von $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser, welche etwa die Form hat , und mit dem obern Ende in den kupfernen Aufsatz eingelöthet ist. In die Blase füllt man Wasser, setzt den Aufsatz

auf, lutirt ihn fest, und beschwert ihn noch mit einem Gewichte. Das gerade auslaufende Ende der Röhre aber lutirt man in das Kochfaß. Dieses Gefäß ist ein hölzernes mit eisernen Reifen versehenes Faß, dessen oberer Boden hinweggenommen worden, auf dem untern Boden ist eine zinnerne Röhre befestigt, welche durch die durchbohrte Seitenwand des Fasses hineingesteckt ist, bis in die Mitte reicht und an beiden Enden offen ist. In das aus dem Fasse herausragende Stück dieser zinnernen Röhre wird nun das gerade auslaufende Ende der kupfernen Dampfröhre geschoben, die Fugen werden gut lutirt und mit Bindfaden umwunden. Etwa eine Hand hoch über der zinnernen Röhre in dem Fasse befindet sich ein hölzerner durchlöcherter Boden, über welchen man eine grobe Leinwand gespannt hat. Jetzt gießt man in das Faß so viel Wasser, daß solches bis an den durchlöcherten Boden reicht, und schüttet dann die auszukochende Substanz hinein, deckt das Faß zu, und bringt das Wasser in der Blase zum Kochen. Die Dämpfe steigen durch die Dampfröhre, und bringen bald das im Faß befindliche Wasser ins Kochen, welches anfangs mit einem starken Geräusche geschieht; kocht nun das Wasser, so schüttet man allmälig so viel kaltes hinein, bis die ganze Substanz mit Wasser bedeckt ist, oder man schüttet gleich die nöthige Menge kochendes Wasser nach. Man muß nicht gleich anfangs die ganze Quantität kaltes Wasser in das Kochfaß schütten, weil sonst die Dämpfe zu vielen Widerstand finden. Durch untergelegtes Feuer unter die Blase geht nun das Kochen ruhig in dem Fasse fort, und wenn es einige Stunden gedauert hat, läßt man das Feuer unter der Blase ausgehen, und öffnet den Hahn, damit Luft in die Blase treten kann, öffnet dann einen unten im Fasse befindlichen Spund, und läßt das Decoct rein ablaufen, welches gleich colirt abfließt. Hierauf wendet man die im Fasse befindliche Substanz gut um, setzt einen Trichter auf die mit einem Hahne versehene Röhre, und gießt in die Blase wieder so viel Wasser, als verdunstet ist, bringt in das Faß wieder etwas Wasser, und fängt das Kochen von neuem an, das man so oft wiederholt, als es nöthig ist. Da hier die Dämpfe keinen allzugroßen Widerstand finden, so ist auch keine Gefahr zu befürchten, und Sicherheitsklappen braucht man also nicht anzubringen. Uebrigens versteht es sich von selbst, daß man kein zu heftiges Feuer unter der Blase unterhalten muß, sondern nur ein solches, welches das Wasser im Fasse in ein gelindes Kochen bringt. Den Helm muß man übrigens recht fest lutiren, damit der Dampf nicht durch die Fugen dringen kann, auch muß man ihn mit einem Gewichte von etwa 50 bis 60 Pfund beschweren, damit er nicht gehoben werden kann. Solcher Fässer zum Dampfkochen muß man mehrere vorräthig haben; denn in den Fässern, worin man Quassienholz ausgekocht hat, kann man nicht füglich Chinarinden oder Queckei auskochen. Bei dieser Dampfkochung erspart man ungemein viel an Feuerung, und sie gewährt eine große Bequemlichkeit. Eine besondere Vorrichtung ist bei denjenigen Extracten erfoderlich, bei denen als Auflösungsmittel zum Theil Weingeist vorgeschrieben ist. Bei Bereitung von einigermaße

bedeutenden Quantitäten Extract kann das Extrahiren des vegetabilischen Stoffes mit Weingeist nicht füglich in Glasgeräthen bewirkt werden, auch soll die geistige Flüssigkeit zur Wiedergewinnung des Weingeistes einer Destillation unterworfen werden, wozu aber die gewöhnlichen kupfernen Destillirblasen, ebenso wenig wie zum Extrahiren, angewandt werden dürfen, da nur durch die vollkommenste Verzinnung der Destillirblase der Besorgniß, das Extract durch Kupfergehalt zu verunreinigen, vorgebeugt werden könnte. Dieser Besorgniß läßt sich dadurch begegnen, daß man ein in die Destillirblase hineinpassendes zinnernes Gefäß zu diesem Zwecke anwendet, in welchem beide Operationen vorgenommen werden können.

B) Die Verdunstung der Auszüge muß auf eine solche Weise geschehen, daß die in dem gewonnenen Auszuge enthaltenen wirksamen Bestandtheile der Heilstoffe weder mit verflüchtiget werden, noch irgend eine chemische Veränderung erleiden.

Wenn die Auszüge noch ziemlich verdünnt sind, so können sie anfangs im offenen Feuer verdampft werden, und die Verdampfung muß ohne Unterbrechung fortgesetzt werden; sobald die Auszüge aber eine stärkere Consistenz erlangt haben, oder, wie unsere Pharmakopöe vorschreibt, wenn die Auszüge bis auf den dritten Theil verdunstet worden sind, müssen sie im Wasserbade bis zur gehörigen Extractconsistenz gebracht werden. Fleißiges Rühren befördert hierbei immer, durch Vermehrung und Erneuerung der Berührungspunkte mit der Luft, das Verdampfen. Niemals sind aber hierbei andere metallene als zinnerne Gefäße zu gebrauchen. Wenn der Auszug eine dickliche Consistenz anzunehmen anfängt, so steigt der Siedepunkt desselben über den Siedepunkt des Wassers, und zwar um so höher, je stärker die Consistenz der Flüssigkeit wird. Wenn also der Auszug flüchtige Stoffe enthält, von denen ein großer Theil selbst bei dem Siedepunkte des Wassers den übrigen Bestandtheilen beigemischt bleiben würde, so werden diese doch durch den höheren Temperaturgrad, welchen die consistentere Flüssigkeit annimmt, verjagt und das Extract wird seiner bisweilen vorzüglich wirksamen Bestandtheile beraubt werden. Aber auch die andern Bestandtheile des Extractes werden durch höhere Wärmegrade mehr oder weniger eine chemische Veränderung erleiden, da sie, wie bekannt genug ist, durch große Hitze ganz und gar zerstört werden; sie erleiden gleichsam eine beginnende Verkohlung, und die Extracte nehmen dann statt der dunkelbraunen eine schwarze Farbe, statt des eigenthümlichen Pflanzengeruchs einen brenzlichen Geruch und Geschmack an, und sind dann als völlig unwirksam und verwerflich zu betrachten, wobei man noch das Zerschmelzen des zinnernen Kessels und den Verlust des Extracts zu besorgen hat. Bei aller möglichen Vorsicht wird man bei dem Verdampfen über offenem Feuer bis zur Extractconsistenz nicht einen höheren Temperaturgrad vermeiden können, daher muß man sich des Wasserbades bedienen, und sich dadurch die Ueberzeugung verschaffen, wirksame dem Zwecke entsprechende Extracte zu haben.

Daß man sich mit Vortheil der heißen Wasserdämpfe in besonders getroffenen Vorrichtungen zu Extractbereitungen bedienen kann, ist bei den destillirten Wässern angegeben worden (vergl. auch Geiger's Magazin X. S. 223. und Brandes's Archiv Nr. 42. S. 242.). Wo aber auch nicht ein solcher großer Apparat zu Gebote steht, wird doch nicht leicht ein gut eingerichtetes Laboratorium eines besondern Wasserbades entbehren, in welchem die mit einem überfallenden Rande versehenen zinnernen Kessel durch gut anschließende Oeffnungen in das siedende Wasser hineinreichen, wodurch sehr an Brennmaterial gespart wird, indem nicht soviel Hitze zur Erzeugung der Wasserdämpfe unnütz verbraucht wird. Sollte auch diese Vorrichtung fehlen, so wird jede Destillirblase, auf deren Oeffnung man den Abdampfkessel setzt, jeder kupferne mit Wasser gefüllte Kessel, in welchen man den zinnernen Abdampfkessel, auf einem Strohkranze ruhend, hineinsetzt, die Stelle des Wasserbades vertreten können. Da hierbei die in dem zinnernen Abdampfkessel enthaltene Flüssigkeit nicht einmal den vollen Temperaturgrad des siedenden Wassers annehmen, viel weniger über diesen hinausgehen kann, so ist man jeder Besorgniß in dieser Hinsicht überhoben.

Daß die Verdampfung sehr befördert werden müsse, wenn der Druck der atmosphärischen Luft, welcher auf der verdampfenden Flüssigkeit ruht und Entstehung und Verflüchtigung der Dämpfe erschwert, zum Theil wenigstens aufgehoben wird, ist zwar an den Erfolgen im Vacuum der Luftpumpe besonders mit Hülfe der concentrirten Schwefelsäure lange bekannt gewesen, indessen hat die Ueberwindung der Schwierigkeiten, welche der praktischen Ausführung eines darauf gerichteten Apparates entgegenstehen, immer nicht glücken wollen. Als der vorzüglichste in dieser Hinsicht verdient wohl der von John Barry (Trommsd. N. J. IV. 1. 1820. S. 255.; Schw. J. XXVIII. S. 250.; Buchn. Repert. XI. S. 316.) beschriebene und abgebildete erwähnt zu werden, wodurch zugleich die Einwirkung des Sauerstoffes aus der atmosphärischen Luft abgehalten wird. Dieser Abdampfungsapparat besteht aus einer halbkugeligen Abdampfungsschale von Gußeisen oder einem andern Metall, welche mit einem etwas gewölbten Deckel (Destillirhut) luftdicht verschlossen ist, der eine mit einem Hahn versehene, schief abwärts gehende Röhre hat. Der Deckel hat außerdem etwas zur Seite eine Oeffnung, in welche eine gewölbte Glasscheibe luftdicht gekittet wird, um das Abdampfen zu beobachten, auch dient die Oeffnung zum Nachfüllen. An die Röhre ist eine hohle Kugel von Kupfer angekittet, deren Inhalt den der Abdampfschale wenigstens dreimal faßt. Sie hat unten eine mit einem Hahne versehene Röhre, und durch die am obern Theile eingekittete Röhre des Deckels der Abdampfschale steht sie mit dieser in Verbindung. Die Abdampfungsschale liegt im Wasserbade, und auch die kupferne Kugel ist mit einer Hülle zur Aufnahme von Wasser umgeben. Beim Gebrauche wird der Auszug in die Abdampfungsschale gebracht, und diese dann mit dem Deckel luftdicht verschlossen. Durch die Wärme des Wasserbades werden aus der zu verdampfenden Flüssigkeit Wasserdämpfe entwickelt,

welche sich in die kupferne Kugel stürzen, und die in demselben enthaltene atmosphärische Luft aus der Oeffnung des untern Hahnes herausdrängen, was nach etwa 5 Minuten geschehen ist. Jetzt wird der untere und auch der obere Hahn geschlossen, und kaltes Wasser auf die äußere Fläche der kupfernen Kugel gegossen, wodurch die Wasserdämpfe in denselben zu Wasser verdichtet, und eben dadurch ein luftleerer, oder vielmehr luftverdünnter Raum hervorgebracht wird; der hervorgebrachte luftleere Raum beträgt $\frac{4}{5}$ des ganzen Apparats. Durch Oeffnung des obern Hahnes wird die Verbindung zwischen der Abdampfschale und der kupfernen Kugel wiederhergestellt, wodurch $\frac{4}{5}$ der Luft des Abdampfgefäßes in die Kugel stürzen, worauf nach dem Schließen des Hahnes eine zweite Luftverminderung auf dieselbe Weise, wie die erste, hervorgebracht, und dieses Verfahren 4—5 mal wiederholt wird. Die Flüssigkeit in der Schale kommt jetzt schon bei der Wärme der Hand zum Kochen und verdampft sehr schnell. Um die Temperatur und den Grad der Luftverdünnung zu beobachten, hat Barry den Apparat mit einem Thermometer und Barometer versehen.

Die Consistenz, zu welcher die Extracte abgedampft werden, ist zum Theil verschieden; die meisten zur steifen Honigdicke, oder zu der des Terpenthins. Da sie aber in der Wärme flüssiger sind, so muß man kleine Proben auf kaltes Metall tröpfeln und erkalten lassen. Einige Extracte werden zur Consistenz einer Pillenmasse, noch andere zur pulverförmigen Trockne abgedampft. Die sogenannten Mellagines, von der Consistenz eines etwas dicken Syrups, sind dem Verderben unterworfen, und können daher auch nur in kleinen Quantitäten im Frühlinge und Herbste, zu dem jedesmaligen Verbrauche ausreichend bereitet werden. Die fertigen Extracte müssen in porzellanenen oder steinzeugenen Kruken, nicht in metallenen Gefäßen aufbewahrt, und die Kruken müssen nicht eher zugebunden werden, als bis das frisch bereitete Extract völlig erkaltet ist. Auch bei der ferneren Aufbewahrung müssen die Extracte von Zeit zu Zeit nachgesehen werden, daß sie nicht etwa beschlagen und sich mit Schimmel überziehen. Ein kühler Ort paßt am besten zur Aufbewahrung derselben.

Ist nun das Extract von der gehörigen Güte, so muß es auch nicht entfernt brenzlich riechen oder schmecken, sondern den Geruch und vorzüglich den Geschmack der Pflanze, aus welcher es dargestellt worden, in hohem Grade besitzen, es muß die ihm zukommende Farbe, nicht aber eine dunkle, schwarze haben, und beim Auflösen in Wasser eine klare oder nur wenig getrübte Auflösung geben, noch weniger darf es schädliche metallische Beimischungen enthalten. Auf Kupfergehalt prüft man dadurch, daß man das Extract in Wasser auflöst, ein wenig Essig zusetzt, und eine blanke Messerklinge hineinstellt, an welche sich das Kupfer im metallischen Zustande anlegen wird; oder etwa eine Unze des verdächtigen Extracts wird in einem Silbertiegel eingeäschert, von der rückständigen Asche aber ein Theil mit etwas verdünnter Salpetersäure, der andere Theil mit Aetzammoniak digerirt. Das letztere wird von dem Kupferoxyd blau gefärbt; die salpetersaure Auf-

löſung aber erzeugt mit aufgelöſtem Cyaneiſenkalium eine rothbraune Färbung, und ein hineingeſtellter blanker Eiſenſtab wird verkupfert. Auf Eiſengehalt prüft man die Extracte dadurch, daß man eine ſehr verdünnte Auflöſung davon mit Galläpfeltinctur verſetzt, wodurch ſchwarzblaues gallusſaures Eiſenoxyd erzeugt wird.

Ehe wir zu den einzelnen Extracten übergehen, will ich noch die Meinung Buchner's über Extracte anführen. Alle Arzneigewächſe, welche nicht als blos ſchleimige und nährende Mittel wirken, werden am zweckmäßigſten mit Alkohol ausgezogen, weil in dieſem Menſtruo alle jene Pflanzenſtoffe auflöslich ſind, welche ſich durch ihre arzneilichen Kräfte auszeichnen, nämlich alle Säuren, alle Salze mit alkaloidiſcher Baſis, alle bittern und ſcharfen Extractivſtoffe, alle Harze, ätheriſchen Oele u. ſ. w., während diejenigen Pflanzenſtoffe, welche nur im Waſſer auflöslich ſind, zu den nährenden und ſchleimigen gehören, mithin größtentheils den unnützen und überflüſſigen Ballaſt der gewöhnlichen officinellen Extracte ausmachen, z. B. Eiweißſtoff, Stärkemehl, Inulin, Schleim u. ſ. w. Von den geiſtigen Auszügen könne man den Weingeiſt leicht verflüchtigen, und die weingeiſtigen Pflanzenextracte erleiden beim Abdampfen nicht jene Zerſetzung, welche bei den wäßrigen Extracten leider ſehr oft ſtattfinde. Will man alle harzigen und öligen Theile aus dem Extracte entfernt halten, und nur die alkaloidiſch-ſalzigen und extractivſtoffartigen Beſtandtheile anwenden, ſo braucht man nur das weingeinſtige Extract noch einmal in wenigem Waſſer aufzulöſen und wieder abzudampfen. Solche alkoholiſche Extracte können von jedem Apotheker leicht dargeſtellt werden, wogegen die Bereitung der Alkaloide und ihrer Salze im Kleinen und ohne beſondere Uebung oft nicht recht gelingen will, daher ſie von den meiſten Apothekern aus Fabriken bezogen würden. Auch würden dieſe Extracte weit wohlfeiler zu ſtehen kommen, als die ungefärbten alkaloidiſchen Salze (vergl. 1. Th. S. 167.)

Extractum Absinthii. Wermuthextract.

Nimm: Spitzen des Wermuthkrautes, ſoviel als beliebt. Auf die kleinzerſchnittenen und in ein paſſendes Gefäß geſchütteten gieße

das Zehnfache heißen gemeinen Waſſers.

Stelle es unter öfterm Umrühren ſechs und dreißig Stunden bei Seite, und dann ſcheide die Flüſſigkeit durch Auspreſſen ab. Den Rückſtand übergieße wieder

mit dem Fünffachen heißen gemeinen Waſſers,

und preſſe nach dem Erkalten aus. Die ausgepreßten Flüſſigkeiten werden durch Abſetzenlaſſen, Klarabgießen und Durchſeihen gereinigt, zuerſt bei gelinder Hitze bis zum dritten Theile, darauf im Waſſerbade bis zur gehörigen Extractdicke verdampft,

und zwar so, daß das Zurückbleibende nicht ausgegossen, jedoch mit einem Spatel in Fäden ausgezogen werden kann. Es werde gut aufbewahrt.

Auf dieselbe Weise werden bereitet und aufbewahrt:

Extractum Cardui benedicti, Cardobenedictenextract,
— **Centaurii minoris**, Tausendgüldenkrautextract,
— **Chamomillae vulgaris**, Kamillenextract,
— **Dulcamarae**, Bittersüßextract,
— **Fumariae**, Erdrauchextract,
— **Gentianae**, Enzianextract,
* — **Glycyrrhizae**, Süßholzextract,
aus den Wurzeln des gemeinen Süßholzes,
— **Graminis**, Queckenextract,
* — **Marrubii**, Weißandornextract,
— **Millefolii**, Schafgarbenextract,
— **Rhei**, Rhabarberextract,
** — **Saponariae**, Seifenextract,
* — **Scillae**, Meerzwiebelextract,
* — **Taraxaci**, Löwenzahnextract, und
— **Trifolii**, Fieberkleeextract.

Anmerkung. Alle diese Extracte müssen von Farbe braunschwarz, das Cardobenedictenextract zugleich grünlich seyn; das Erdrauchextract enthält gemeiniglich eingemengte Krystalle. Alle müssen auch in Wasser auflöslich seyn, mit brauner oder braungelblicher und ein wenig trüber Auflösung, mit Ausnahme des Enzianextracts, welches eine klare Auflösung geben muß. Sie müssen den Geschmack, und, so viel als möglich ist, auch den Geruch des Pflanzenstoffes behalten. Zur Dicke einer Pillenmasse bringe das Quecken- und das Rhabarberextract. * Das Süßholzextract sey von braunschwarzer Farbe, mit schwarzbrauner klarer Auflösung in Wasser. * Das Weißandornextract, von braunschwarzer Farbe, kleine Krystalle enthaltend, mit etwas dunkler brauner, fast klarer Auflösung in Wasser. * Das Meerzwiebelextract, von gelbbrauner Farbe, glänzend und zähe,

mit in Wasser brauner klarer Auflösung. * Das Löwenzahnextract, von schwarzer Farbe, mit in Wasser schwärzlicher, klarer Auflösung.

Die Eigenschaften der genannten Extracte im guten wirksamen Zustande sind im Obigen bereits auf eine solche Weise angegeben, daß nur noch wenig über dieselben zu bemerken ist. Das Wermuthextract hat einen salzigbittern, etwas aromatischen Geschmack, und riecht nach Wermuth. Das Cardobenedictenextract schmeckt reiner bitter, enthält etwas Salpeter. Das Kamillenextract hat einen schwachen Kamillengeruch, und einen schwach bitterlichen, etwas salzigen, kamillenartigen Geschmack. Das Bittersüßextract hat eine braungelbe Farbe, ist glänzend, durchsichtig, von bitterlichsüßem, zugleich etwas scharfem Geschmacke und eigenthümlichem Geruche. Das Erdrauchextract hat einen salzigbitterlichen Geschmack, und zeigt auf dem Boden der Standgefäße gewöhnlich eine mehr feste, griesliche Beschaffenheit von den eingemengten Salzkrystallen. Das Enzianextract ist röthlichbraun, durchscheinend, von einem angenehmen süßlichen Geruche, wie gekochte Pflaumen, und von einem nicht unangenehm bittern Geschmacke. Das Süßholzextract, aus den Wurzeln selbst bereitet, empfiehlt sich vorzüglich zur medicinischen Anwendung, und hat einen reinern Lakrizengeruch und Geschmack, als selbst der gereinigte käufliche Lakrizensaft. Nach Trommsdorff (Taschenbuch für 1827. S. 1.) läßt sich die Süßholzwurzel ebenso leicht mit kaltem als mit kochendem Wasser ausziehen. Mit kochendem Wasser wird nur eine unbedeutende Kleinigkeit mehr erhalten; bei dem kalten Ausziehen erspart man das Feuermaterial, und erhält überdies ein von schleimigen Theilen reineres Extract. Eine zweimalige Ausziehung mit kaltem Wasser scheint hinreichend zu seyn. Das gut bereitete Süßholzextract besitzt keine schwarze Farbe, sondern eine braune, und ist in dünnen Fäden gezogen ganz durchsichtig. Es löst sich vollständig in Wasser auf, ohne etwas abzusetzen. Der Geschmack ist sehr angenehm, weder bitterlich noch scharf; auch riecht es nicht brandig. Es läßt sich zwar durch allmäliges Austrocknen in eine feste, selbst brüchige Masse verwandeln, allein diese zieht schnell wieder Feuchtigkeit an, besonders an einem feuchten Orte. Zum Arzneigebrauche ist ein selbst bereitetes Süßholzextract von steifer Extractconsistenz vorräthig zu halten. An Ausbeute wird im Durchschnitt $\frac{1}{3}$ Extract von einer guten trocknen geschälten Süßholzwurzel erhalten. Das Queckenextract behält viel Schleim und Zucker, und geht daher leicht, wenn es nicht die Consistenz einer Pillenmasse hat, in die weinige Gährung über. Das Weißandornextract hat von den Salzkrystallchen eine etwas griesliche Beschaffenheit, und einen bittern etwas seifenartigen Geschmack. Das Schafgarbenextract zeigt einen schwach balsamischen Geruch, und besitzt einen salzigscharfen, dabei herbe bitterlichen Geschmack. Das Rhabarberextract hat den eigenthümlichen Rhabarbergeruch und Geschmack und eine dunkel braungelbe Farbe. Es

ist nicht so leicht dem Schimmeln unterworfen, als ein durch Kochen bereitetes Rhabarberextract, doch ist es nicht so haltbar, wie die andern Extracte, und muß daher zur Dicke einer Pillenmasse abgedampft seyn. Mit Wasser giebt es eine braungelbe Auflösung, die durch Kali dunkel braunroth wird. Das Seifenextract hat eine rothbraune Farbe, ist durchscheinend, und besitzt einen anfänglich angenehm süßlichen, hintennach unangenehm scharf kratzenden Geschmack. Es löst sich in Wasser vollkommen klar auf. Das Meerzwiebelextract ist glänzend, zähe, und zeigt den widerlichbittern Geschmack der Meerzwiebel im hohen Grade. Das Löwenzahnextract besitzt einen bitterlichen seifenartigen, das Fieberkleeextract einen rein bittern Geschmack.

Extractum Aconiti. Eisenhütleinextract.

Nimm: Eisenhütleinkraut ein Pfund.
Zerschnitten gieße darauf
rectificirten Weingeist fünf Pfund.
Digerire sechs und dreißig bis acht und vierzig Stunden hindurch, presse aus, und stelle den ausgepreßten und filtrirten Saft bei Seite. Auf den Rückstand gieße
heißes gemeines Wasser zehn Pfund,
und stelle es sechs und dreißig bis acht und vierzig Stunden hindurch, unter öfterm Umrühren, hin. Presse aus. Dann bringe die wäßrige Flüssigkeit bei mäßiger Hitze bis auf den dritten Theil zurück, und mische, wenn sie erkaltet ist, hinzu
rectificirten Weingeist,
so lange sie davon getrübt wird. Stelle es bei Seite, bis das Gemisch klar geworden seyn wird, dann befreie es durch Klarabgießen und Filtriren von dem Bodensatze, und ziehe, nach Hinzumischung der oben angegebenen Tinctur, durch gelinde Destillation den Weingeist ab. Das Rückständige werde endlich im Wasserbade zur Dicke des Wermuthextracts verdampft. Bewahre es gut und mit Vorsicht auf.

Auf dieselbe Weise werden bereitet:

Extractum Angelicae, Angelikextract,
— **Arnicae radicis**, Wohlverleihwurzelextract,
— **Aurantiorum corticum**, Pomeranzenschalenextract,
— **Belladonnae**, Belladonnaextract, (aus dem Kraute),

Extractum Calami, Kalmusextract,
— **Chinae spirituosum**, geistiges Chinaextract,
— **Colocynthidis**, Koloquintenextract,
aus dem Muße ohne Saamen,
— **Colombo**, Colomboextract,
— **Helenii**, Alantextract,
— **Hellebori nigri**, Schwarznieswurzelextract,
— **Levistici**, Liebstöckelextract,
— **Pimpinellae**, Bibernellextract,
— **Senegae**, Senegaextract.

Sie müssen gut aufbewahrt werden, zugleich auch mit Vorsicht das Belladonnenextract.

Anmerkung. Alle diese Extracte müssen eine mehr oder weniger trübe Auflösung geben, mit Ausnahme des Pomeranzenschalenextracts und des Bibernellextracts, deren Auflösung klar seyn muß. Sie müssen von einer schwarzbräunlichen Farbe seyn, mit Ausnahme des Angelik-, Wohlverleih-, Colombo- und Bibernellextracts, die eine blässere Farbe haben, sowie auch des Eisenhütlein- und Belladonnaextracts, welche eine grünliche Farbe besitzen.

Der Bereitung dieser Extracte liegt die Ansicht zum Grunde, daß nur die im wäßrigen Weingeiste auflöslichen Pflanzenstoffe als die arzneiliche Wirksamkeit derselben bedingend anzusehen seyen, und daher auch nur diese die Bestandtheile der hier angegebenen Extracte ausmachen sollen, und es ist keinem Zweifel unterworfen, daß die auf diese Weise bereiteten Extracte zu den vorzüglich wirksamen Arzneimitteln gezählt werden müssen. Hinsichts des Eisenhütlein- und Belladonnaextracts ist noch zu bemerken, daß auch Extracte aus dem frisch ausgepreßten Safte dieser Pflanzen vorräthig gehalten werden sollen, bei der ärztlichen Verordnung also hierauf Rücksicht zu nehmen und anzugeben ist, welches von den beiden Extracten dispensirt werden solle. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den aus dem trocknen oder dem frischen Kraute auf die vorgeschriebene Weise bereiteten Extracten möchte jedoch nicht anzunehmen seyn, da aus beiden Extracten die unwirksamen Bestandtheile entfernt sind, vorausgesetzt, daß gehörig getrocknete und gut aufbewahrte, also unverdorbene Kräuter zur Bereitung der Extracte verwendet wurden. Die Auflösung der auf diese Weise bereiteten Extracte muß im Allgemeinen mehr oder weniger trübe seyn, da sie zugleich die in den Pflanzenstoffen vorhandenen harzigen Theile, durch den Weingeist aus-

gezogen, enthalten. Das Eisenhütleinextract hat eine schwarzgrünliche Farbe, einen eigenthümlichen Geruch, und einen widerlich bittern reizenden Geschmack. Die Farbe des Angelikextracts ist mehr braun, der Geruch eigenthümlich aromatisch, der Geschmack scharf, etwas gewürzhaft. Das Wohlverleihwurzelextract hat eine dunkelbraune Farbe, und einen bitterlichscharfen, im Schlunde etwas kratzenden Geschmack. Die Auflösung ist trübe und hellbraun. Bei Bereitung dieses Extracts tritt, wie Brandes angezeigt hat, der Uebelstand ein, daß wegen der großen Menge einer in der Arnicawurzel enthaltenen schleimigen oder vielmehr gallertartigen Substanz, beim Vermischen des wäßrigen Auszuges mit dem geistigen, eine dickliche gallertartige, ziemlich weiße und sehr aufgequollene Masse erhalten wird, welche die Absonderung der Flüssigkeit außerordentlich erschwert, so daß auch nach mehreren Tagen von der aufgequollenen Masse fast nichts abtröpfelt, daher denn für diesen Fall das vorgeschriebene Verfahren weniger geeignet, und es nach Brandes besser ist, statt des Wassers nochmals mit Weingeist auszuziehen. Das Pomeranzenschalenextract ist braun von Farbe, von deutlichem Pomeranzengeruche und von angenehm bitterm Geschmacke. Das dunkel braungrünliche Belladonnenextract, von unangenehmem Geruche und nauseös bitterlichem, etwas salzigem Geschmacke, wird sowohl innerlich in irgend einem destillirten Wasser aufgelöst, tropfenweise verordnet, als auch äußerlich angewandt, nämlich Pflastern und Salben beigemischt. Das Kalmusextract, von schwarzröthlicher Farbe, von dem im Kalmus enthaltenen an der Luft sich rothfärbenden Extractivstoffe herrührend, riecht nach Kalmus und besitzt einen brennend aromatisch-bittern Geschmack. Das geistige Chinaextract hat eine dunkel braunrothe Farbe, den eigenthümlichen Geruch und Geschmack im hohen Grade; es giebt eine sehr trübe Auflösung von der Farbe einer dunkeln Chinaabkochung. Das schwarzbraune Koloquintenextract besitzt die Bitterkeit der Koloquinten im höchsten Grade. Das Colomboextract zeigt eine etwas grünlichbraune Farbe, einen eigenthümlichen Geruch, und einen sehr bittern, etwas scharf nauseösen Geschmack. Die Farbe des Alantextractes ist braun, der Geruch gewürzhaft, der Geschmack scharf kratzend bitterlich. Das Schwarznieswurzelextract hat eine schwarzbraune Farbe, und scharfen, bitterlichen, ekelhaften Geschmack. Das Liebstöckelextract läßt den eigenthümlichen Geruch und Geschmack des Liebstöckels erkennen; ein Gleiches gilt von dem Bibernellextract. Das Senegaextract hat eine glänzend schwarzbraune Farbe, besitzt den eigenthümlichen Geschmack der Senegawurzel im höchsten Grade, und verursacht wie diese einen äußerst unangenehmen Reiz im Schlunde.

Die bei Belladonnaextract vorgeschriebene vorsichtige Aufbewahrung ist wohl auch auf das Eisenhütleinsextract auszudehnen.

Extractum Aconiti Herbae recentis. Eisenhütleinsextract des frischen Krautes.

(Succus inspissatus Aconiti. Eingedickter Saft des Eisenhütleins.)

Frisches Eisenhütleinkraut werde, unter Besprengung mit ein wenig gemeinen Wassers, in einem steinernen Mörser zerstoßen und ausgepreßt. Der ausgepreßte Saft werde so heiß gemacht, daß er aufzuwallen anfängt, dann werde er von den ausgeschiedenen Stoffen durch Coliren abgesondert, und im Wasserbade zur Honigdicke verdampft. Auf die ausgeschiedenen mit dem ausgepreßten rückständigen Kraute gemengten Stoffe werde aufgegossen

höchst rectificirter Weingeist

soviel, daß es das Doppelte sowohl von den ausgeschiedenen Stoffen als von dem ausgepreßten Kraute betrage. Sie werden vier und zwanzig Stunden hindurch in einem verschlossenen Gefäße digerirt, und nach der Digestion ausgepreßt. Die ausgepreßte und colirte Flüssigkeit unterwirf der Destillation bis zur Hälfte; der Rückstand werde bis zur Honigdicke verdampft, und nachdem der concentrirte Saft des Krautes hinzugesetzt worden, durch eine neue Verdampfung bis zur Consistenz einer Pillenmasse gebracht. Bewahre es gut und vorsichtig auf.

Auf dieselbe Weise werden bereitet:

Extractum Belladonnae, Belladonnaextract,
* — **Calendulae**, Ringelblumenextract,
aus dem Kraute mit den Blumen,
— **Chelidonii**, Schöllkrautextract,
** — **Cicutae virosae**, Wasserschierlings- und
— **Conii maculati**, Erdschierlingsextract,
beide aus dem vor dem Blühen gesammelten Kraute,
— **Digitalis**, Fingerhutextract,
— **Gratiolae**, Gnadenkrautextract,
— **Hyoscyami**, Bilsenkrautextract,
— **Lactucae virosae**, Giftlattigextract,
* — **Pulsatillae**, Küchenschöllenextract,

Extractum Stramonii Herbae, Stechapfelkrautextract,
* — **Vitis Pampinorum**, Weinrebenextract,
welche gut (das Belladonna=, Erdschierlings=, Bilsenkraut= und *Stechapfelkrautextract zugleich auch vorsichtig) aufbewahrt werden müssen.

Anmerkung. Alle diese Extracte müssen eine grünliche Farbe, den Geschmack, das Erdschierlings= und Bilsenkrautextract aber auch den Geruch des Vegetabils haben, aus welchem sie bereitet sind. * Das Ringelblumenextract und * das Stechapfelkrautextract müssen von schwarzgrünlicher, * das Küchenschöllenextract von schwarzer und * das Weinrebenextract von grüner Farbe seyn. In Wasser werden sie mit trüber Auflösung aufgelöst, * das Küchenschöllenextract mit schwärzlichbrauner, trüber; * das Ringelblumenextract, * das Stechapfelkrautextract und * das Weinrebenextract mit grüner trüber Auflösung. Das Erdschierlingsextract ist oft mit kleinen Krystallen gemengt.

Die hier vorgeschriebene Bereitungsweise der narkotischen Extracte (der narkotischen Dicksäfte) ist von der in der vorigen Pharmakopöe vorgeschriebenen wesentlich verschieden, nämlich dadurch, daß jetzt auch hier nur die wirksamen Pflanzenstoffe in die Extracte eingehen und Bestandtheile derselben werden, dagegen die als unwirksam anerkannten Bestandtheile der ausgepreßten Pflanzensäfte, der Eiweißstoff und das Satzmehl, ausgeschlossen bleiben. Bei der ärztlichen Verordnung der nach der neuen Pharmakopöe bereiteten narkotischen Extracte wird also auf die größere Wirksamkeit derselben Rücksicht zu nehmen seyn. Damit die bei Gerinnung des Eiweißstoffes etwa eingehüllten wirksamen Bestandtheile nicht verloren gehen und dem Extracte entzogen werden, müssen die beim Aufkochen des Pflanzensaftes gerinnenden Theile zugleich mit dem ausgepreßten Kraute mit Alkohol digerirt werden, so daß durch diese zweckmäßige Bereitungsweise den Kräutern gewiß alle arzneilich wirksamen Stoffe entzogen werden. Die Abziehung des Weingeistes von den Tincturen muß aber bei gelinder Wärme geschehen, und darf auch nur bis auf die Hälfte der Flüssigkeit gehen, damit nicht die concentrirte Flüssigkeit einen hohen Temperaturgrad annehme, welcher nachtheilig auf die Bestandtheile des Rückstandes einwirken, und eine wenigstens theilweise Zersetzung derselben veranlassen könnte. Die fernere Verdampfung darf durchaus nie anders als im Wasserbade geschehen; denn wenn schon die Verdampfung der gewöhnlichen Auszüge zur Extractconsistenz über freiem Feuer, der Vorschrift gemäß, nicht stattfinden darf, so würde ein solches Verfahren bei den narkotischen Extracten aufs höchste zweckwidrig und strafbar seyn, da die narkotischen Bestandtheile der Vegeta=

bilien schon durch gelindere Wärmegrade zerstört werden, als die andern Bestandtheile. Statt eines höchst wirksamen Extractes, welches von dem Arzte mit Vorsicht und in kleiner Dose verordnet wird, würde ein unschädliches Mittel dargestellt, welches gerade durch seine Unschädlichkeit in dringenden Fällen den größten Nachtheil bringen würde. Erfodern also im Allgemeinen die Extracte die größte Aufmerksamkeit bei ihrer Bereitung, so ist dieses bei den narkotischen Extracten noch weit mehr der Fall, und kein gewissenhafter Apotheker wird sich einem Vorwurfe, der ihn in dieser Hinsicht treffen könnte, aussetzen.

Die narkotischen Kräuter sollen aber, wie die Pharmakopöe ausdrücklich vorschreibt, nur von den wildwachsenden, nicht von den cultivirten genommen werden: mehrere der hier aufgeführten narkotischen Pflanzen als Eisenhütlein, Belladonna, Digitalis, Gratiola, selbst Giftlattig, wachsen indessen nicht in allen Gegenden, und der Apotheker befindet sich in dem Falle, daß er der Vorschrift unmöglich vollständig genügen kann, er soll diese Präparate selbst bereiten, und doch kann er sich den Stoff dazu nicht verschaffen. Es bleibt in diesem Falle nichts übrig, als entweder diejenigen narkotischen Extracte, wozu die Pflanzen in seiner Gegend nicht einheimisch sind, auf dem Wege des Handels zu beziehen, oder dieselben aus den getrockneten Pflanzen zu bereiten. Der erstere Ausweg ist nur dann zulässig, wenn die Extracte aus der natürlichen Heimath der Pflanzen mit der völligen Ueberzeugung bezogen werden können, daß bei Bereitung derselben nach Vorschrift der Pharmakopöe und mit der nöthigen Sorgfalt verfahren worden sey; sicherer ist der zweite Ausweg, die Pflanzen aus ihrer Heimath im frisch getrockneten Zustande zu beziehen, wo der Apotheker Gelegenheit hat, sich von der Güte der Vegetabilien durch den Augenschein zu überzeugen, ehe er sie zur Extractbereitung verwendet (dergleichen narkotische Kräuter, wie ich sie aus der Waarenhandlung des Herrn Batka in Prag erhalten habe, zeigen durch den Augenschein, daß bei Einsammlung und Trocknung derselben mit ganz vorzüglicher Sorgfalt verfahren worden.) Aus solchen gut getrockneten narkotischen Kräutern, nach der bei Extractum Aconiti gegebenen Vorschrift, selbst bereitete Extracte möchten den aus frischen Kräutern bereiteten Dicksäften an Wirksamkeit wohl nicht nachstehen, sicher dieselben aber übertreffen, wenn man die in Gärten gezogenen Pflanzen zur Bereitung der Dicksäfte verwenden wollte.

Die Farbe der aus frischen Pflanzen bereiteten Dicksäfte ist im Allgemeinen, wegen des beigemischten grünen Satzmehls, und auch wegen des Chlorophylls, mehr grünlich als bei den Extracten. Das Eisenhütlein- und Belladonnaextract weichen auch wohl nur dann von den bereits erwähnten Extracten etwas ab. Das Ringelblumenextract hat das Ansehen, in welchem es, als mit vorzüglichen Heilkräften begabt, eine Zeitlang gestanden hat, nicht behaupten können. Das Schöllkrautextract hat einen scharfen Geruch und einen bitterlichen, etwas ekelhaften, scharfen Geschmack. Das Wasserschierlingsextract zeigt durch Geruch und Geschmack, daß es

narkotischen Kräfte der Pflanze im hohen Grade besitze, daher es auch von vielen Aerzten neben dem Erdschierlingsextracte verordnet wird, welches sich durch den betäubenden Schierlingsgeruch zu erkennen giebt. Das Fingerhutextract besitzt einen ekelhaften, scharf bitterlichen Geschmack. Das Gnadenkrautextract ist von sehr bitterm, scharfem und widerlichem Geschmacke. Das Bilsenkrautextract hat einen widrigen durchdringenden Geruch und einen bittern, scharfen Geschmack. Schon das frisch bereitete Extract giebt, wenn es mit ätzendem Kali oder Kalk zusammengerieben wird, einen ammoniakalischen Geruch von sich; bei längerem Aufbewahren zeigt das Extract eine beträchtliche Menge freies Ammoniak. Im frischen Safte ist das Ammoniak wahrscheinlich an eine Pflanzensäure gebunden. Das Giftlattigextract riecht widrig, schmeckt bitter und scharf. Das Küchenschöllenextract ist geruchlos, und zeigt im Geschmack kaum noch eine Schärfe, die aber bei dem Stechapfelkrautextract sehr deutlich hervortritt.

Durch das Weglassen des Eiweißstoffes aus den narkotischen Extracten ist auch für die größere Haltbarkeit derselben gesorgt, die jetzt nicht mehr so leicht, wie früher, dem Schimmeln ausgesetzt sind. Häufig erzeugte sich in Folge der Umänderung der Bestandtheile ein ammoniakalisches Salz in den narkotischen Extracten, welches dieselben mit kleinen Krystallchen reichlich erfüllte. Die vorsichtige Aufbewahrung möchte wohl auch auf das Eisenhütlein-, Schöllkraut-, Wasserschierlings-, Fingerhut-, Gnadenkraut-, Giftlattigextract auszudehnen seyn.

Extractum Aloës. Aloëextract.

Nimm: glänzende Aloë ein halbes Pfund.
Zu Pulver gebracht gieße darauf
destillirtes Wasser zwei Pfund.

Macerire, unter öfterm Umrühren, acht und vierzig Stunden hindurch, und die durch Absetzenlassen gereinigte und colirte Flüssigkeit verdampfe im Wasserbade zur Consistenz einer Pillenmasse, dann nimm sie heraus und trockne sie bei gelinder Wärme zu einer Dichtigkeit aus, daß sie gepulvert werden kann.

Es sey von brauner Farbe, naß gemacht mit gelber Farbe abschmutzend, von dem Geschmacke der Aloë.

Auf dieselbe Weise werden bereitet:

Extractum Myrrhae, Myrrhenextract,
welches rothbraun, an den Rändern durchscheinend, in Wasser mit fast klarer Auflösung löslich, von dem Geruche und Geschmacke der Myrrhe seyn muß; und

Extractum Opii, Opiumextract,

welches braun, glänzend, naßgemacht mit gelb-
brauner Farbe abschmutzend, von dem Geruche,
vorzüglich aber von dem Geschmacke des Opium
seyn muß. Es werde vorsichtig aufbewahrt.

Bei der Aloë und Myrrhe darf eine Ausziehung mit Wasser in de Wärme nicht angewandt werden, weil mit Hülfe der Wärme zugleich ei Theil der harzigen Bestandtheile dieser Pflanzenstoffe aufgenommen werde würde, die Extracte aber nur die in Wasser auflöslichen gummigen Theil enthalten sollen. Das Opiumextract enthält zwar großentheils die wirksa men Bestandtheile des Opiums (1. Th. S. 748.), doch ist das bloße Wa ser nicht vermögend, dem Opium alle wirksamen Bestandtheile zu entziehe und ein Theil Morphin bleibt ungelöst zurück, daher der Rückstand von de Bereitung des Opiumextracts noch mit Vortheil zur Morphingewinnung b nutzt werden kann. Das Opiumextract ist daher auch in seinen Wirkunge gelinder als das Opium selbst.

***Extractum Aloës Acido sulphurico correctum. Durc Schwefelsäure verbessertes Aloëextract.**

Nimm: Aloëextract vier Unzen.

Löse sie auf in

einer hinreichenden Menge destillirten Wassers.

Der Auflösung mische tropfenweise und vorsichtig hinzu

eine halbe Unze der käuflichen rectificirte Schwefelsäure.

Dann werde es durch Verdampfung zur Consistenz einer Pille masse zurückgebracht.

Es sey von schwarzer Farbe, von im Wasser schwarzbraun trüber Auflösung.

Dergleichen Correctionen des einen Stoffes durch den andern stamm eigentlich noch aus den Zeiten der Alchemie her, die es sich eben zur Au gabe gestellt hatte, die natürliche Beschaffenheit der Dinge zu verbesser Mit Recht ist nun ein solches Verfahren längst aufgegeben worden; so lan indessen die Aerzte in ein so verbessertes Extract Vertrauen setzen, muß von dem Apotheker bereitet werden, wobei nur durch vorsichtiges Zutröpf der concentrirten Schwefelsäure zu der Auflösung der zu großen Erhitzu der Mischung und dem Zerspringen des Glasgefäßes vorgebeugt werden mu

Extractum Cascarillae. Cascarillextract.

Nimm: klein zerstoßene Cascarillrinde ein Pfund.
Gieße auf
sechzehn Pfund gemeinen Wassers.
Koche ab, bis acht Pfund zurückbleiben, und colire. Den Rückstand koche von neuem mit
sechzehn Pfund gemeinen Wassers
bis zur Hälfte ab, und wiederhole die Abkochung, so oft es nöthig seyn wird. Dann werden die zusammengemischten, durch Absetzenlassen und Klarabgießen gereinigten Flüssigkeiten verdampft, bis vier Pfund übrig bleiben, und diese bringe im Wasserbade zur Dicke des Wermuthextracts. Bewahre es gut auf.

Auf dieselbe Weise werden bereitet und aufbewahrt:

Extractum Chinae fuscae, Braunchinaextract,
von brauner Farbe, mit im Wasser trüber bräunlichweißer Auflösung,

— **Chinae regiae**, Königschinaextract,
von rothbrauner Farbe, mit in Wasser trüber, bräunlichweißer Auflösung,

* — **Ligni Campechiensis**, Campecheholzextract,
trocken, glänzend, von röthlichschwarzer Farbe, mit in heißem Wasser fast klarer braunrother Auflösung,

— **Guajaci Ligni**, Guajakholzextract,
von braunschwarzer Farbe, mit in Wasser ein wenig trüber brauner Auflösung,

— **Nucis vomicae**, Krähenaugenextract,
von braunschwarzer Farbe, mit in Wasser trüber grünlichweißlicher Auflösung,

— **Quassiae Ligni**, Quassienholzextract,
von graubrauner Farbe, oft mit kleinen Krystallen vermischt, mit in Wasser trüber brauner Auflösung,

— **Ratanhae**, Ratanhaextract,
trocken, glänzend, von schwarz-rothbrauner Farbe, mit in heißem Wasser braunrother, trüber Auflösung, und

Extractum Salicis, Weidenextract,

von braunschwarzer Farbe, mit in Wasser ein we= nig trüber rothbrauner Auflösung, von eigenthüm= lichem Geruche.

Bei Bereitung des Guajakholz= und des Quassienholzex tracts werde gegen das Ende der Verdampfung ein wenig höchs rectificirter Weingeist zugesetzt, und die Verdampfung fortgesetzt daß es ein Extract von gleichförmiger Consistenz werde.

Manche Heilmittel aus dem vegetabilischen Reiche halten die als wirk sam anerkannten Bestandtheile so hartnäckig zurück, daß diese selbst durc mehrmaliges Infundiren ihnen nicht entzogen werden können, daher ein wi derholtes Auskochen erfoderlich ist, um wirklich wirksame Extracte aus der selben zu bereiten. Zu diesen Heilstoffen gehören vorzüglich Hölzer un Rinden, bei denen die Siedehitze um so eher anwendbar ist, als sie gera nicht viel von flüchtigen Bestandtheilen enthalten, oder, wo dieses auch de Fall ist, diese doch nicht zu den vorzugsweise wirksamen Bestandtheilen di ses vegetabilischen Stoffes zu gehören scheinen, wie z. B. bei der Casca rillrinde, die bei der Destillation wirklich ein ätherisches Oel ausgiebt. U dieser Rinde aber alle extractiven Theile zu entziehen, mußte Tromm dorff (I. Th. S. 240.) sieben Abkochungen anstellen. Die Cascarillrin enthält eine ansehnliche Menge Harz, welches wahrscheinlich mit zu de wirksamen Bestandtheilen der Rinde gehört, daher man denn auch vorg schlagen hat, bei der Bereitung des Extracts aus dieser Rinde die Auszi hung derselben mit Weingeist und Wasser (wie bei **Extractum Aconiti**) bewirken. Indessen werden in der Siedehitze auch vom Wasser die harzig Theile vermittelst der extractiven Theile aufgenommen, und davon erh das Extract ein griesliches Ansehen. Die Farbe desselben ist braunroth, d Geruch angenehm cascarillartig, der Geschmack gewürzhaft bitter, in Wa ser giebt es eine trübe, röthlichbraune Auflösung. Auch die braune Chin rinde giebt nur nach wiederholten Abkochungen ihre extractiven Theile das Wasser ab, und so wie bei der Bereitung der Chinaalkaloide die Ch narinden durch Wasser mit einem Zusatze von Säure ausgezogen werde so hat auch Hermbstädt empfohlen, um die Chinaextracte wirksamer machen, die Ausziehung der Rinden zu diesem Zwecke mit einem Zusatze vo **Acetum concentratum** zu bewirken; indessen darf von der Vorschrift d Pharmakopöe nicht abgegangen werden. Das Chinaextract, von dem m 4 Unzen aus 16 Unzen Rinde erhält, hat den stark bittern Chinageschma und ist gewiß ein sehr wirksames Präparat. Es kommt bisweilen ein C naextract im Handel vor, welches aus England gebracht wird, und sei Vortrefflichkeit wegen sehr gerühmt wird. Es ist von dicklicher Consiste

dunkler Farbe, durchsichtig, und soll, wie vermuthet wird, in Amerika aus der frischen Rinde gezogen, und bei Sonnenwärme an der Luft eingedickt werden. Es ist im Munde sehr auflöslich, ist frei von allem Brenzlichen, von reinem Chinageruche und Geschmacke, und giebt mit Wasser eine Auflösung, die alle Eigenschaften einer Abkochung der besten China zeigt. Das Königschinaextract ist, mit Ausnahme der kleinen Abweichungen in der Farbe, von dem Extracte aus der braunen China den äußern Eigenschaften nach nicht verschieden. Das Campecheholzextract muß, um das Verderben zu verhüten, in trockner Gestalt aufbewahrt werden, es hat einen süßlichen etwas zusammenziehenden Geschmack. Das Guajakholzextract enthält sehr viele harzige Theile, deren Ausscheidung dadurch verhütet werden muß, daß man beim Verdampfen gegen das Ende etwas Alkohol hinzusetzt, und die Masse gut durch einander mischt; doch behält das Extract ein griesliches Ansehen. Das Krähenaugenextract hat eine graubraune Farbe, und ist von durchdringend bitterm, lange im Munde anhaltendem Geschmacke. Wegen der vielen schleimigen Bestandtheile ist es sehr dem Verderben unterworfen, daher es von starker Consistenz oder gewöhnlich in Pulverform aufbewahrt wird. Auch hier hat Hermbstädt erinnert, daß die bloße Extraction mit Wasser wenig nütze, indem dadurch nur das igasursaure Strychnin aufgelöst, die große Masse des nicht gesäuerten Strychnins aber nicht aufgenommen werde; auch hier empfiehlt er daher einen Zusatz von Essigsäure. Bei der Bereitung des Quassienholzextractes sind die Versuche von Trommsdorff (1. Th. S. 809.) sehr zu berücksichtigen, aus denen folgt, daß ein zu oft wiederholtes Auskochen des Holzes nicht anzurathen ist, und daß ein zweimaliges Auskochen desselben nach vorgängiger, 24 Stunden hindurch fortgesetzter Maceration das reinste, beinahe ausschließend aus bitterm Extractivstoffe bestehende, von den größtentheils unwirksamen Salzen freie Extract gebe. Ein gutes Quassienholzextract darf nach Trommsdorff nicht körnig oder grieslich seyn, es muß eine dunkel gelbbraune Farbe, einen äußerst bittern Geschmack haben, und sich im Wasser mit braungelber Farbe auflösen. Das durch wiederholtes Auskochen bereitete Quassienholzextract ist grieslich, hat neben dem sehr bittern einen etwas salzigen Geschmack, und zieht Feuchtigkeit aus der Luft an. Nach Dörffurt soll dieses mit der Zeit zu einer lichtgelb-bräunlichen festen Masse eintrocknen, in welcher sich würflige Krystalle zeigen. Nach Pfaff enthält das Extract sowie die Rinde ein ammoniakalisches Salz, welches sich beim Zusammenreiben mit Aetzkali deutlich durch den Geruch zu erkennen giebt. Dieser salzigen Bestandtheile wegen muß dieses Extract ganz vorzüglich von allen kupfernen Geschirren entfernt gehalten werden, denn wenn hiergegen gefehlt worden, so ist das Extract unfehlbar kupferhaltig. Das selbst bereitete Ratanhaextract ist von dem käuflichen nicht besonders verschieden. Das Weidenextract zeigt einen besondern Geruch, fast wie frischer Urin, es schmeckt abstringirend, zuletzt süßlich.

Extractum Chinae fuscae frigide paratum. Kalt bereitetes Braunchinaextract.

Nimm: in ein gröbliches Pulver gebrachte braune Chinarinde ein Pfund,
destillirtes Wasser, soviel als genug,
daß das Wasser bis einen Zoll hoch über dem Pulver stehe.

Lasse sie unter öfterm Umrühren acht und vierzig Stunden hindurch stehen, und dann werde die Flüssigkeit ausgepreßt. Diese Operation werde zwei- bis dreimal wiederholt. Die ausgepreßten und colirten Flüssigkeiten werden im Wasserbade gelind zur Consistenz eines Honigdicksaftes verdampft. Die erkaltete Masse verdünne

mit einer solchen Quantität destillirten Wassers, daß sie filtrirt werden kann. Nach dem Filtriren durch Löschpapier werde die Flüssigkeit wieder im Wasserbade zur Consistenz eines Honigdicksaftes verdampft, und die Operation wiederholt, bis das Extract mit klarer Auflösung aufgelöst wird. Bewahre es in gut verstopften gläsernen Gefäßen.

Es sey braun, mit Wasser eine klare rothbraune Auflösung gebend. Gemeiniglich setzt es einen krystallinischen Bodensatz ab.

Auf dieselbe Weise werden bereitet und aufbewahrt:

Extractum Chinae regiae frigide paratum. Kalt bereitetes Königschinaextract,

dem vorigen ähnlich, und

Extractum Valerianae frigide paratum. Kalt bereitetes Baldrianextract,

von braunschwarzer Farbe, im Wasser mit klarer brauner Auflösung auflöslich.

Die Chinaalkaloide, welche sich als die vorzüglich wirksamen Bestandtheile der Chinarinden ausgewiesen haben, sind zwar in der salzartigen Verbindung, in welcher sie sich in den Rinden befinden, für sich selbst ziemlich auflöslich in kaltem Wasser, indessen werden sie von dem im Wasser fast unauflöslichen rothen harzartigen Farbestoffe und von der fetten Materie so sehr geschützt, daß das Wasser sie kaum angreift. Doch enthält der Auszug etwas färbende Materie und eine geringe Menge Chinaalkaloidsalz, Gummi und chinasauren Kalk u. s. w. Durch das öftere Auflö-

sen und Filtriren, um ein ganz klares Extract zu erhalten, wird noch immer mehr von dem unauflöslich gewordenen Chinaroth, mit Alkaloid verbunden, ausgeschieden, so daß das Extract wohl schwerlich hierdurch an Wirksamkeit gewinnen wird. Indessen kann es Fälle geben, wo es dem Arzte weniger um die Alkaloidsalze als um die andern Bestandtheile der China zu thun ist, und hierüber kann nur allein ärztliche Erfahrung entscheiden. Die von der Bereitung der kalt bereiteten Chinaextracte rückständigen Rinden können noch auf Gewinnung der Chinaalkaloide benutzt werden. Die kalt bereiteten Chinaextracte haben einen bittersäuerlichen, wenig zusammenziehenden Geschmack, und müssen ihrer flüssigen Consistenz wegen in Stöpselgläsern, am besten mit eingeriebenen Glasstöpseln, verwahrt werden. Bei langer Ruhe lassen sie deutliche Krystalle absetzen, welche chinasaurer Kalk sind. Das Baldrianextract hat bei vorsichtiger gelinder Abkochung noch ganz den Geruch und Geschmack der Wurzel.

Extractum Ferri pomatum. Aepfeleisenextract.

Nimm: Eisen in Nägeln oder in Drähten ein Pfund,
Saft von reifen abgeschälten säuerlichen Aepfeln vier Pfund.

Unter öfterm Umrühren werden sie einige Tage hindurch digerirt. Hernach werden sie bei gelindem Feuer bis zur Hälfte eingekocht. Die durch Leinwand colirte Flüssigkeit werde durch Absetzenlassen und Klarabgießen gereinigt, und im Wasserbade zu der Dicke des Wermuthextracts gebracht.

Es sey von grünlichschwarzer Farbe, in Wasser mit klarer schwarzer Auflösung auflöslich, von süßem zuletzt sehr zusammenziehendem Geschmacke, und angenehmen nicht saurem Geruche.

Die geschälten säuerlichen Aepfel werden auf einem Reibeisen zerrieben, und der Saft ausgepreßt, welcher nun mit dem Eisen in vorgeschriebener Menge in Digestion gesetzt wird. Man kann aber auch den Aepfelbrei mit dem sechsten Theile Eisen einige Tage hindurch in Digestion lassen, bis sich kein Wasserstoffgas mehr entwickelt, bis die Masse grünlichschwarz geworden ist, und einen stark eisenhaften Geschmack angenommen hat. Dann wird dieselbe in einem eisernen Gefäße $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Stunde lang gekocht, colirt und gepreßt. Den Rückstand erhitzt man noch einmal mit etwas Wasser, um demselben möglichst alle auflöslichen Theile zu entziehen, preßt wieder aus, und verfährt mit den Flüssigkeiten nach Vorschrift. Die Anwendung des Aepfelbreies gewährt den Vortheil, daß die schwache Einwirkung des Aepfelsaftes durch die in dem Brei vorhandene atmosphärische Luft sehr unterstützt wird, indem das Eisen jetzt leichter durch den Sauerstoff der Luft

oxydirt und in diesem Zustande von dem Safte aufgelöst wird. Mit Vorbedacht sind kleine eiserne Nägel oder Eisendraht, nicht aber Eisenfeile, vorgeschrieben worden, weil letztere nur zu häufig kupferhaltig ist, Nägel und Draht aber eine solche schädliche Verunreinigung nicht befürchten lassen. Doch hat man das Extract hierauf besonders zu prüfen, durch eine hineingesteckte blanke Messerklinge, oder indem man einen Theil einäschert, und die Asche auf Kupfer prüft. In einem lange aufbewahrten Extracte findet man oft körnige Krystalle. Der Aepfelsaft enthält Aepfelsäure, auch wohl noch andere Pflanzensäuren, überdem aber schleimige, zuckerartige und extractive Theile; das Eisenextract besteht demnach vorzüglich aus äpfelsaurem und pflanzensaurem Eisenoxydul mit schleimigen, zuckerartigen und extractiven Theilen. Das früher gebräuchliche Extractum ferri cydoniatum ist von diesem Extracte nicht verschieden, da der Quittensaft eine ganz ähnliche Zusammensetzung hat, wie der Aepfelsaft.

*Extractum Filicis aethereum. Aetherisches Farrnkrautextract.

Nimm: gepulverte Farrnkrautwurzel eine Unze.
Gieße auf
käuflichen Schwefeläther acht Unzen.

Setze das Gefäß verschlossen bei Seite, unter öfterm Umschütteln, bis die Flüssigkeit eine gelbliche Farbe angenommen haben wird, und wiederhole die Operation, nachdem die Flüssigkeit klar abgegossen worden. Die gemischten und colirten Flüssigkeiten werden durch Destillation des Schwefeläthers auf den vierten Theil zurückgebracht, und dann im Wasserbade zur Dicke eines dünnern gelbbraunen Extracts verdampft.

Die Bestandtheile dieses dickflüssigen (aus frischer Wurzel bereitet) braungrünen Extracts sind im 1. Th. bei Filix angeführt worden. Die Ausbeute an Extract ist verschieden angegeben, aus 1000 Th. Wurzel 60 bis 133 Th.; ich selbst erhielt 125 Th. Hierbei ist nicht allein die Beschaffenheit der Wurzel von großem Einfluß, sondern auch, ob das Extract noch mehr oder weniger Aether zurückhält. Nach Pcschier ist eine halbe Drachme dieses Extracts hinreichend, jeden Bandwurm abzutreiben, und es wird in Syrup, Ricinusöl oder in Pillen gegeben, wobei es weder Kolik noch Magenschmerz, noch sonst einen Zufall erregt. Die Hälfte der Dosis wird des Abends, die andere am folgenden Morgen, und 2 Stunden nach dieser zwei Unzen Ricinusöl gegeben, da der Wurm zwar getödtet, aber nicht abgeführt wird. Die Wirksamkeit dieses Mittels ist jedoch nicht in allen Fällen bestätigt.

Extractum Graminis liquidum. Flüssiges Queckenextract.

(Mellago Graminis. Queckenhonigdicksaft.)

Nimm: frische Queckenwurzeln zwölf Pfund.

Zerschnitten zerstoße sie in einem steinernen oder eisernen Mörser, unter allmäligem Zusetzen von

neun Pfund gemeinem Wasser.

Presse den Saft aus, reinige diesen durch Absetzenlassen und koche ihn bis zur Abscheidung der eiweißartigen Substanz, colire und bringe ihn bei gelinder Hitze zur Dicke eines frischen Honigs. Bewahre ihn in gut verstopften Gefäßen an einem Orte von mäßiger Temperatur auf.

Es sey schwärzlich braun, mit Wasser eine klare braune Auflösung gebend, von süßem Geschmacke, von angenehmen nicht saurem Geruche.

Auf dieselbe Weise werde bereitet und aufbewahrt:

Extractum Taraxaci liquidum, Flüssiges Löwenzahnextract,

(Mellago Taraxaci, Löwenzahn-Honigdicksaft), welches braun seyn, und im Wasser eine klare braune Auflösung geben muß (zu welchem Zwecke das Extract, wenn es nöthig seyn sollte, nochmals aufgelöst und eingedickt werden muß), von bitterlichem, nicht saurem Geschmacke.

Anmerk. Die auf diese Weise bereiteten Extracte können nur zur Frühlings- und Sommerszeit verlangt werden. Zur Winterszeit dagegen werden sie wie das Wermuthextract bereitet, aber die durch Aufguß erhaltenen Flüssigkeiten werden nur zur Dicke eines frischen Honigs gebracht.

Diese flüssigen Extracte, und besonders das flüssige Queckenextract, sind sehr leicht dem Verderben unterworfen, gehen sehr bald in die saure Gährung über, was sich durch Blasenwerfen, sauren Geruch und Geschmack zu erkennen giebt. Sie sind daher auch nur zu Frühlingscuren im Gebrauche, und lassen sich in dieser Zeit auch gut aufbewahren, ebenso auch frisch bereiten. Wenn sie noch zur Sommerszeit verlangt werden, so kann man kleine Mengen davon recht gut dadurch bereiten, daß man die durch Auf-

guß bereiteten Extracte mit dem vierten oder dem dritten Theile Wasser verdünnt.

Extractum Juglandis Nucum. Wallnüsseextract.

Aus den unreifen Wallnüssen, die in einem steinernen Mörser mit ein wenig gemeinem Wasser zerstoßen werden, presse den Saft aus, colire diesen und bringe ihn im Wasserbade zur Dicke einer Pillenmasse. Es werde gut aufbewahrt.

Es sey schwarz, glänzend, die Auflösung in Wasser trübe, schwärzlichbraun.

Die unreifen Wallnüsse, welche auch bisweilen in Zucker eingemacht werden, müssen zur Bereitung des Extractes in den Monaten Juni und Juli, wo sie noch so weich sind, daß sie sich mit einem elfenbeinernen Pfriemen leicht durchstechen lassen, gesammelt und in einem steinernen Mörser zerquetscht werden. Der ausgepreßte und colirte Saft muß gleich ins Wasserbad gebracht werden, weil eine etwas hohe Temperatur sogleich nachtheilig auf die Bestandtheile des Saftes einwirkt. Das Extract hat einen bittern herben zusammenziehenden Geschmack.

Extractum Nuc. vomicarum spirituosum. Geistiges Krähenaugenextract.

Nimm: geraspelte Krähenaugen, soviel als beliebt,
höchstrectificirten Weingeist, soviel als hinreichend ist,

daß er die Nüsse (Krähenaugen) bedecke. Digerire, unter öfterm Umschütteln des Gefäßes, sechs und dreißig Stunden hindurch. Dann gieße die Flüssigkeit klar ab und presse den Rückstand aus. Wiederhole die Digestion, bis der Weingeist nicht mehr gefärbt wird, auch keinen Geschmack annimmt. Die zusammengemischten Flüssigkeiten filtrire durch Fließpapier und unterwirf sie der Destillation, bis der vierte Theil zurückbleibt, und diesen verdampfe dann im Wasserbade zur Consistenz eines dickern Extractes. Bewahre es vorsichtig auf.

Es sey von grünbrauner Farbe, mit in Wasser trüber Auflösung von sehr bitterm Geschmacke.

Da der vorzüglich wirksame Bestandtheil der Krähenaugen, das Strychnin, sowohl für sich, als auch in seiner Verbindung mit Säuren in Alkohol auflöslich ist, so wird dieses geistige Extract auch ein vorzüglich wirk-

sames Präparat seyn, und das wäßrige Krähenaugenextract an Wirksamkeit übertreffen, worauf bei seiner Verordnung Rücksicht zu nehmen ist. Mit Recht wird daher auch eine vorsichtige Aufbewahrung des Extractes empfohlen.

Extractum Rhei compositum. Zusammengesetztes Rhabarberextract.

(Statt des Extracti catholici und panchymagogi [Crollii].)

Nimm: Rhabarberextract drei Unzen,
Aloëextract eine Unze.

Löse sie bei gelinder Wärme
in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers auf, und mische hinzu
Jalapenseife eine Unze,
in
einer hinreichenden Menge rectificirten Weingeistes aufgelöst. Dann bringe sie im Wasserbade unter Umrühren zur Dicke einer Pillenmasse.

Die Farbe sey schwärzlichbraun, die Auflösung in Wasser trübe braungelb.

Anmerk. Alle Extracte müssen von Kupfer, von den Gefäßen aufgenommen, völlig frei seyn, was durch ein in die Auflösung hineingestecktes polirtes Eisen, welches das Kupfer niederschlägt, entdeckt wird.

Das zusammengesetzte Rhabarberextract muß die angegebene Consistenz einer Pillenmasse haben, weil es sonst leicht verdirbt; es hat einen ekelhaft bittern Geschmack.

*Farina Hordei praeparata. Präparirtes Gerstenmehl.

Nimm: Gerstenmehl, soviel als gefällig.

Schütte es in einen leinenen Sack, und binde ihn so zu, daß zwischen dem Mehle und der Zubindung ein Raum von ungefähr vier Zoll sey. Der Sack werde in einem passenden Geschirre unterhalb gemeinen Wassers so aufgehängt, daß er die Wände nicht berühre, dann werde das Wasser vierzehn Stunden hindurch ununterbrochen im Kochen erhalten. Die mehlartige Masse nimm heraus, den äußern festen und leicht

gelblichen Theil nimm mit einem Messer weg, den innern aber gut trocknen bringe in ein feines röthlichweißes Pulver.

Im ersten Theile S. 547. sind die analytischen Arbeiten der Chemiker über die Gerste angegeben, und auch bereits angeführt, daß das von Proust als ein besonderer eigenthümlicher Bestandtheil der Gerste aufgeführte Hordeïn nicht weiter als ein eigenthümlicher Stoff angesehen werden könne. Nach diesen neueren Erfahrungen können wir also das nach obiger Vorschrift bereitete präparirte Gerstenmehl nicht mehr als Hordeïn ansehen (Pfaff's System der Mat. med. VI S. 97.), wogegen auch schon zum Theil die große Ausbeute, daß man nämlich von 10 Pfund etwa 7 Pfund wieder erhält, streitet. Schon vor mehreren Jahren hat Hr. Hofapotheker Friedr. Hagen in einer Vorlesung, gehalten in der hiesigen physikalisch-medicinischen Gesellschaft, seine Zweifel gegen die oben erwähnte Angabe Pfaff's geäußert, und einen von ihm in dieser Hinsicht angestellten Versuch mitgetheilt. Bei der Bereitung des präparirten Gerstenmehls nach der gewöhnlichen, oben angegebenen Vorschrift wurde eine blecherne Büchse mit demselben Gerstenmehle gefüllt, zugelöthet, und gleichfalls in den kupfernen Kessel gegeben, in welchem das in einem leinenen Sacke enthaltene Gerstenmehl dem unausgesetzten Kochen des Wassers die vorgeschriebene Zeit hindurch ausgesetzt wurde. Nach beendigter Arbeit wurde die im Sacke enthaltene Masse von der äußeren Rinde befreit, auch die Blechbüchse aufgelöthet, und nun zeigten der Kern jener Masse und der durchaus ganz gleichförmige Inhalt der Büchse sowohl in ihren äußern Eigenschaften als in ihrem sonstigen Verhalten sich völlig gleich. Bei einer gelegentlichen Wiederholung dieses Versuches habe ich dieselben Resultate erhalten. Dieser Erfolg kann dazu dienen, den Hergang bei der Bereitung des präparirten Gerstenmehls zu erklären. Das siedende Wasser zieht aus den zunächst mit ihm in Verbindung stehenden Theilchen des Mehles die schleimigen, eiweißstoffartigen Theile, das Stärkemehl u. s. w. aus, und bildet mit den äußern Theilen des Mehles um die weiter nach innen befindlichen Theile desselben eine dichte feste Rinde, welche hier dasselbe leistet, als die Rinde von Blech, welche das in der blechernen Büchse befindliche Mehl umgiebt. Es beruht also der Erfolg der Arbeit nicht darauf, daß durch das kochende Wasser einige Bestandtheile des Gerstenmehls entfernt werden, sondern darauf, daß die Hitze des kochenden Wassers, deren ununterbrochene Einwirkung dadurch unterhalten wird, daß man, um das verdampfende Wasser zu ersetzen, nicht kaltes sondern heißes Wasser nachgießt, die Bestandtheile des Gerstenmehls auf eine solche Art umändert, daß das so zubereitete Gerstenmehl jetzt ein leicht verdauliches Nahrungsmittel wird. Daß aber die verschiedenen Pflanzenstoffe durch die Einwirkung der Wärme wirklich in ihrem Wesen verändert werden, daß das Stärkemehl z. B. durch gelindes Rösten zu einem in kalten Wasser auflöslichen Gummi werde (1. Th. S. 75.), ist bekannt genug, daher wir denn auch hier die durch die Wärme

hervorgebrachte Veränderung der Bestandtheile des Gerstenmehls erklärlich finden werden.

Das präparirte Gerstenmehl, von Hufeland in den Arzneivorrath eingeführt, wird mit Milch abgekocht, als ein leicht verdauliches nährendes Mittel, den an Abzehrungen darniederliegenden Kranken gegeben.

Fel Tauri inspissatum. Eingedickte Ochsengalle.

Frische Ochsengalle werde im Wasserbade zur Dicke des Wermuthextracts verdampft. Sie werde an einem kalten Orte in gut verschlossenen Gefäßen aufbewahrt, damit sie nicht verderbe.

Sie sey von bräunlichgrüner Farbe, mit in Wasser klarer grünlicher Auflösung auflöslich, nicht mit Kupfer verunreinigt, was auf dieselbe Weise wie bei den Extracten erforscht wird.

Man muß recht frische Gallenblasen hierzu verwenden, die Flüssigkeit durchseihen, und die Arbeit des Abdampfens nicht unterbrechen, damit nicht diese thierische Flüssigkeit in Verderbniß übergehe.

**Ferrum hydrocyanicum. Cyanuretum Ferri cum Cyaneto Ferri. Blausaures Eisen. Eisencyanürcyanid. Berlinerblau.

Nimm: krystallisirtes (reines) schwefelsaures Eisenoxydul soviel als beliebt.

Löse es auf in

einer hinreichenden Menge heißen destillirten Wassers,

und erhitze die in einem gläsernen Kolben enthaltene Auflösung bis zum Sieden. Dann setze in kleinen Antheilen hinzu

reine Salpetersäure,

so lange als noch ein Aufbrausen entsteht. Zur Auflösung des ausgeschiedenen Eisenoxyds werde Schwefelsäure hinzugesetzt, die erhaltene dunkelbraunrothe Auflösung filtrirt und mit Wasser verdünnt. Dann mische hinzu

käufliches blausaures Eisenkali,

in

einer hinreichenden Menge destillirten Wassers

aufgelöst. Den entstehenden dunkelblauen Niederschlag wasche

mit heißem Wasser gehörig aus, sammle ihn auf einem Filter, trockne und bewahre ihn auf.

Das Berlinerblau wurde im Jahre 1710 von einem Fabricanten in Berlin, Namens Diesbach, durch Zufall entdeckt. Er sollte eine gemischte Auflösung von Cochenille, Alaun und Eisenvitriol mit kohlensaurem Kali fällen, und erhielt dabei einen blauen Niederschlag. Das hierzu angewandte kohlensaure Kali war von Dippel geliefert, der sich bei seinem Versuchen zur Darstellung des ätherisch-thierischen Oels (Oleum animale aethereum s. Dippelii) desselben bedient hatte. Die Bereitung dieses jetzt allgemein verbreiteten Farbestoffes im Großen geschieht dadurch, daß getrocknetes Blut, Haare, Hufe, oder andere thierische Stoffe mit Potasche gemengt, in einem Tiegel von Eisen so lange geglüht werden, bis die flatternden Flammen aufhören, worauf die Masse aus dem Feuer genommen, wohl bedeckt und abgekühlt wird. Man übergießt sie darauf mit Wasser, welches sowohl einen Theil unveränderten Kalis, als auch eine nicht unbedeutende Menge gebildeten Cyankaliums auflöst. Mit dieser Auflösung präcipitirt man eine mit Alaun vermischte Auflösung von Eisenvitriol, wodurch ein blauer Niederschlag erhalten wird, dessen Farbenhöhe von dem ungleichen Ueberschusse an unverändertem Kali in der Lauge, von dem verschiedenen Zusatze von Alaun und von der Oxydationsstufe des Eisens im aufgelösten Vitriol abhängt. Der Zusatz von Alaun geschieht deswegen, damit das freie Kali nicht gelbes Eisenoxyd, wodurch die Farbe des Niederschlages grün wird, sondern lieber Thonerde niederschlage, welche der Farbe des Niederschlages nicht so nachtheilig ist. Der Zusatz von Alaun ist also eigentlich als eine Verfälschung anzusehen, und er ist die Ursache, daß das im Handel vorkommende Berlinerblau von so verschiedener Farbe ist. Die höchste Güte des Fabricats wird daher dadurch erreicht, daß man den Alaun wegläßt, dem erhaltenen blaugrünen Niederschlage aber durch verdünnte Schwefelsäure das mitniedergeschlagene Eisenoxyd entzieht.

Als pharmaceutisches Präparat aber muß das Berlinerblau nach der oben mitgetheilten Vorschrift bereitet werden, wobei man auch geradezu Eisenoxyd in verdünnter Schwefelsäure auflösen, oder sich statt des schwefelsauren, auch des salzsauren und salpetersauren Eisenoxydes, durch Auflösen des reinen Oxyds in der Säure dargestellt, bedienen kann; aus dem letzteren soll nach Raimond das schönste Berlinerblau erhalten werden.

Ueber die Zusammensetzung des Berlinerblaus ist man lange ungewiß gewesen. Proust zeigte zuerst, daß zur Bildung desselben eine Verbindung von cyanwasserstoffsaurem Eisenoxydul mit cyanwasserstoffsaurem Eisenoxyd nöthig sey, so daß es also nach der Hypothese von cyanwasserstoffsauren Salzen als ein Doppelsalz dieser beiden Oxyde zu betrachten ist. Da aber nach Berzelius dergleichen wasserstoffsaure Salze nicht existiren, sondern Haloïdsalze sind, d. h. salzartige Verbindungen der elementaren

Stoffe mit den Salzbildern (Chlor, Brom, Jod, Fluor, Cyan u. s. w.), so müssen wir auch das Berlinerblau als ein Doppelhaloïdsalz ansehen, bestehend aus Eisencyanür (Verbindung des metallischen Eisens mit Cyan, entsprechend dem cyanwasserstoffsauren Eisenoxydul) und aus Eisencyanid (Verbindung des metallischen Eisens mit Cyan, entsprechend dem cyanwasserstoffsauren Eisenoxyd). Wenn zu Kaliumeisencyanür (blausaures Eisenkali 1. Th. S. 605.) eine neutrale Auflösung von Eisenchlorid (salzsaurem Eisenoxyd) oder salpetersaurem oder schwefelsaurem Eisenoxyd gemischt wird, so fällt Berlinerblau zu Boden, und die Neutralität der Flüssigkeit wird nicht verändert, so lange nicht ein Ueberschuß des Eisensalzes hinzugekommen ist. Das im Kaliumeisencyanür an das Cyan gebundene Kalium verbindet sich im ersteren Falle wegen näherer Verwandtschaft mit dem Chlor aus dem Eisenchlorid zu Kaliumchlorid (Chlorkalium, salzsaurem Kali), das Eisen dagegen mit dem Cyan zu Eisencyanid, welches mit dem Eisencyanür aus dem Kaliumeisencyanür vereinigt zu Boden fällt; im zweiten und dritten Falle entzieht das Kalium aus dem Kaliumeisencyanür dem Eisenoxyde den Sauerstoff, um als Kaliumoxyd, Kali, seiner großen Verwandtschaft zu der Salpetersäure oder Schwefelsäure Genüge leisten und sich mit diesen Säuren zu salpetersaurem oder schwefelsaurem Kali verbinden zu können, wogegen das reducirte metallische Eisen, das Kalium ersetzend, mit dem Cyan sich zu Eisencyanid verbindet, und hier wie dort als Eisencyanürcyanid zu Boden fällt. Da aber das Verhältniß, in welchem sich Kalium mit andern Stoffen verbindet, nicht demjenigen gleich ist, in welchem Eisen Verbindungen eingeht, indem 1 At. Kalium sich mit 1 At. Sauerstoff, mit 1 Doppelat. Chlor, Brom, Jod, Cyan, oder 1 At. Kali sich mit 1 At. Schwefelsäure, Salpetersäure ꝛc. verbindet, das Eisen aber zwar in der ersten Verbindungsstufe dasselbe Verhältniß beobachtet, in der zweiten aber, die der Verbindungsstufe des Kaliums entspricht, als 1 Doppelat. (= 2 Atomen), 3 At. Sauerstoff, 3 Doppelat. Chlor, Brom, Jod, Cyan erfodert, so muß auch dieses Verhältniß 2 : 3 zur gegenseitigen Zersetzung des Eisenchlorids oder des schwefelsauren oder salpetersauren Eisenoxyds und des Cyaneisenkaliums das richtige seyn. Das Cyaneisenkalium (1. Th. S. 606.) ist $\mathrm{FeNC} + 2\mathrm{KNC}$; die von diesem Salze erfoderlichen 3 At. sind also $3\mathrm{FeNC} + 6\mathrm{KNC}$. Von dem Eisenchlorid (siehe Ferrum muriaticum), FeCl^3, sind 2 At. erfoderlich, d. h. $2\mathrm{FeCl}^3$. Bei dem gegenseitigen Aufeinanderwirken dieser Salze erfolgt eine Zersetzung der 2 At. Eisenchlorid durch die 6 At. Cyankalium aus dem Cyaneisenkalium, d. h. die 6 At. Kalium streben dahin, sich mit den (2 . 3 =) 6 Doppelat. Chlor zu 6 At. Chlorkalium zu verbinden, die in der Flüssigkeit aufgelöst bleiben, wogegen die 2 Doppelat. Eisen sich mit den vom Kalium freigewordenen 6 At. Cyan zu $2\mathrm{Fe} + 6\mathrm{NC} = 2\mathrm{Fe}(\mathrm{NC})^3$, d. h. zu 2 At. Eisencyanid vereinigen, welche mit den aus dem Kaliumeisencyanür vom Cyankalium (nach Zersetzung desselben) abgetrennten 3 At. Eisencyanür ($3\mathrm{FeNC}$) sich verbinden, und als unauflösliches Berlinerblau

zu Boden fallen, daher dieses denn die stöchiometrische Formel $3 Fe N C + 2 \overline{Fe} N^3 C^3$ erhält. Soll statt des Eisenchlorids schwefelsaures Eisenoxyd, $\overline{Fe} \dddot{S}^3$ (siehe Ferrum sulphuricum), durch Kaliumeisencyanür zersetz werden, so sind auch hier auf 2 At. schwefelsaures Eisenoxyd, $2 \overline{Fe} \dddot{S}^3$ 3 At. Kaliumeisencyanür, $3 Fe N C + 6 K N C$, erfoderlich; die 6 At. Kalium entziehen hierbei den 2 At. Eisenoxyd die 6 At. Sauerstoff, und di dadurch gebildeten 6 At. Kali verbinden sich mit den $(2.3 =)$ 6 At. Schwefelsäure zu 6 At. schwefelsaurem Kali $(= 6 \dot{K} \dddot{S})$, die in der Flüssigkei aufgelöst bleiben, wogegen die (des Sauerstoffs und der Schwefelsäure be raubten) 2 Doppelat. Eisen sich mit den 6 At. Cyan zu $(2 \overline{Fe} + 6 N C = 2 \overline{Fe} (N C)^3$, d. h. zu 2 At. Eisencyanid vereinigen, die mit den 3 At Eisencyanür verbunden, als $3 Fe N C + 2 \overline{Fe} N^3 C^3$, d. h. als Berliner blau zu Boden fallen. Daß bei Anwendung des salpetersauren Eisenoxyd der Erfolg ein ganz ähnlicher seyn müsse, sowie, daß bei Annahme de Existenz wasserstoffblausaurer Salze die Aetiologie des Processes eine gan ähnliche sey, bedarf keiner weitern Ausführung, nur würde im letztern Fall das Berlinerblau cyanwasserstoffsaures (blausaures) Eisenoxyduloxyd seyn.

Das Berlinerblau hat eine schöne und tief dunkelblaue Farbe; es i in Wasser, Alkohol, Aether, Oelen, in verdünnten Säuren unauflöslic mit der concentrirten Schwefelsäure verbindet es sich zu einer weißen klei sterähnlichen Masse, aus welcher es durch Wasser unverändert abgeschiede wird. Die concentrirte Chlorwasserstoffsäure nimmt Eisen daraus auf; e wird Eisenchlorid in der Flüssigkeit aufgelöst, und Wasserstoffeisencyanü bleibt unaufgelöst zurück. Schwefelwasserstoff, Eisen- und Zinnfeile, jede für sich mit Wasser und Berlinerblau eingeschlossen, entziehen diesem eine Theil des Cyans und verwandeln es in Cyanür. Von Salzbasen wird e zersetzt, es scheidet sich Eisenoxyd ab, und Cyan nebst Eisencyanür werde ausgezogen. Von Quecksilberoxyd wird es zersetzt; die Flüssigkeit löst Queck silbercyanid auf, und hinterläßt eine eigene, nicht weiter untersuchte Ver bindung von brauner Farbe, welche ein eigenes basisches Salz zu seyn scheint; Säuren lösen Eisenoxyd daraus auf, und stellen das Berlinerbla wieder her. Erhitzt man das Berlinerblau in einem Destillationsapparate so giebt es erst ein wenig Wasser, darauf ein wenig Cyanammonium, un dann kommt kohlensaures Ammoniak, von Feuchtigkeit begleitet, bis di Operation beendigt ist. Es bleibt eine schwarze kohlige Masse in der Re torte zurück, ein Kohlenstoffeisen, welches bis zum Glühen erhitzt mit viele Lebhaftigkeit verglimmt, und das Tricarburetum des Eisens zurückläßt (Ueber ein besonderes Verhalten der Kartoffelstärke gegen Berlinerblau, ver schieden von dem Verhalten der Weizenstärke, indem erstere das auflöslich [basische] Berlinerblau beim Sieden entfärbt, letztere nicht, siehe Schw Jahrb. d. Ch. u. Phys. 1827. N. R. XXI. S. 444.) Die Bestandtheil des Berlinerblaus sind demnach, als wasserleeres Salz betrachtet, Eisen cyanür und Eisencyanid, und zwar 37,56 Eisencyanür und 62,44 Eisen

cyanid, oder 44,43 Eisen, 29,82 Stickstoff und 25,75 Kohlenstoff, nämlich aus der Formel 3Fe N C + 2 Fe N C³ = 5343,690 berechnet. Dieses Salz kann aber nicht ohne Wasser bestehen, und wenn wir es als mit 10 At. Wasser verbunden, also als 3 Fe N C + 2 Fe N C³ + 10 Ḣ = 6468,480 betrachten, so erhalten wir als Resultate der stöchiometrischen Rechnung: 31,03 Eisencyanür; 51,58 Eisencyanid und 17,39 Wasser. Diese Resultate stimmen nicht gut mit den Resultaten der chemischen Analyse. Aus einem bei + 135 ° C. im luftleeren Raume ausgetrockneten Berlinerblau erhielt Berzelius als die elementaren Bestandtheile des durch die Hitze zerlegten Cyans und des nicht völlig verjagten Wassers: Eisen 40,24; Stickstoff 21,24; Kohlenstoff 18,24; Wasser, d. h. Wasserstoff und Sauerstoff, 19,60. S = 99,32. Porret betrachtet das Berlinerblau als blausaures Eisenoxyduloxyd, und giebt als Bestandtheile desselben an: Eisenoxyd 34,235; Eisenoxydul 19,330; Blausäure 34,050; Wasser 12,385.)

Das Berlinerblau, welches vor einiger Zeit als Heilmittel in Pulverform gegen Fieber, auch gegen Ruhr, angewendet worden ist, kann nur im reinen Zustande hierzu angewandt werden. Auf seine Reinheit prüft man es durch Digestion mit verdünnten Säuren, welche auf das reine Präparat nicht wirken, aus dem käuflichen aber Thonerde u. s. w. auflösen.

Ferrum muriaticum oxydulatum. Oxydulirtes salzsaures Eisen. Salzsaures Eisenoxydul.

(Ferrum muriaticum. Chloretum Ferri. Chloreisen.)

Nimm: Eisen in Stückchen soviel als du willst.
Schütte es in einen hinreichend weiten Kolben, und setze hinzu eine solche Quantität Salzsäure,
daß nach der Auflösung, die gegen das Ende durch gelinde Wärme zu unterstützen ist, ein Theil Eisen noch unaufgelöst zurückbleibe. Die filtrirte Auflösung werde zur Trockne verdampft. Die rückständige salzige grünliche Masse trage sogleich in ein Gefäß hinein, und bewahre sie in demselben gut verschlossen auf.

Die Verbindungen zwischen Salzsäure und den Eisenoxyden, zwischen Chlor und Eisen, sind wohl schon den ältern Chemikern bekannt gewesen, wenn sich gleich über die Zeit der ersten Bereitung nichts Gewisses sagen läßt. Soviel ist gewiß, daß der Entdecker der Bestuschef'schen Nerventinctur im Anfange des 17. Jahrhunderts eine Methode kannte, durch viele Umschweife ein salzsaures Eisenoxyd durch Sublimation darzustellen, dessen Bereitungsweise erst durch Klaproth wesentlich verbessert wurde.

Wenn Eisen mit Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure) übergossen wird, so entwickelt sich Wasserstoffgas. Nach der ältern Theorie muß nämlich das metallische Eisen in den Zustand des Oxyduls übergeführt werden, da-

mit es sich mit der Salzsäure zu salzsaurem Eisenoxydul verbinden könne die Oxydation des Eisens geschieht aber auf Kosten eines Antheils Wasser dessen Sauerstoff sich mit dem Eisen verbindet, und dessen Wasserstoff ent weicht. So lange Eisen im Ueberschusse vorhanden ist, bildet sich auc selbst bei etwas erhöhter Temperatur kein Eisenoxyd. Der neueren Ansich zufolge verbindet sich das Chlor aus der Chlorwasserstoffsäure unmittelba mit dem Eisen, wobei der zweite Bestandtheil der Chlorwasserstoffsäure der Wasserstoff, gasförmig entweicht. In der elektro-chemischen Anordnun der elementaren Stoffe findet sich auch das Eisen um vieles weiter vo Chlor entfernt als der Wasserstoff, es ist also auch der elektrische Gege satz zwischen Chlor und Eisen größer als zwischen Chlor und Wasserstof der Wasserstoff wird demnach auch dem Eisen in der Verwandtschaft zu Chlor weichen, und die Auflösung mit Heftigkeit geschehen müssen, un zwar um so mehr, als der Wasserstoff ein großes Bestreben hat, schon b der gewöhnlichen Temperatur der Luft Gasform anzunehmen. So lang nun metallisches Eisen im Ueberschusse vorhanden ist, kann sich nur einfache Chloreisen bilden, im entgegengesetzten Falle können sich auch $1\frac{1}{2}$ Atom Chlor mit 1 Atom Eisen verbinden. Die erstere Verbindung ist unser pha maceutisches Präparat.

Die erhaltene Auflösung bildet eine hellgrüne Flüssigkeit, aus de wenn man sie der langsamen Abkühlung überläßt, schöne hellgrüne Krystal anschießen. Dieses Salz (einfaches Chloreisen mit Krystallwasser, od krystallisirtes chlorwasserstoffsaures Eisenoxydul) ist im Wasser leicht au löslich und löst sich auch in Alkohol auf. Bei einer höheren Temperat schmilzt es in seinem Krystallwasser, und wenn es in einer Retorte d Destillationswärme ausgesetzt wird, so geht erst Wasser und Chlorwasse stoffsäure mit etwas Eisenchlorid über, und dann, wenn alles Wasser en wichen ist und man die Hitze fortsetzt, sublimirt sich bei der Temperatu worin das Glas weich wird, ein weißes farbloses Chloreisen in Krystalle welche als wasserleeres einfaches Chloreisen oder Eisenchlorür anzusehen sin und auf dem Boden der Retorte bleibt ein dunkelgrünes in schuppigen Kr stallen angeschossenes basisches Salz zurück, welches zum Theil in Wass auflöslich ist. Wird der Zutritt der Luft während der Sublimation nic abgehalten, so bildet sich Eisenchlorid in goldgelben, halb metallisch glä zenden braunen Tafeln, indem ein Theil Eisen aus der Luft Sauerst aufnimmt, und als Eisenoxydul auf dem Boden der Retorte zurückbleit Diese Tafeln schmecken sehr herbe, erwärmend und eisenhaft, zerfließ schnell an der Luft, und sind auch im Weingeiste auflöslich. Dieses an d Luft zerflossene Sublimat war sonst als Eisenöl (Oleum Martis) im G brauche. Es ist nach der ältern Ansicht salzsaures Eisenoxyd. Welche A sicht die richtige sey, ist kaum mit völliger Gewißheit zu bestimmen, bei Salze können jedoch nur im flüssigen oder wasserhaltigen Zustande als Oxy salze angesehen werden, und wirklich lassen beide Salze mit ätzenden Alk lien versetzt, das erstere Eisenoxydul, das zweite Eisenoxyd fallen. Die

Oxyde werden aber nach der andern Theorie erst in dem Momente der Ausscheidung gebildet, und zwar dadurch, daß das Kali, damit das metallische Radical desselben, das Kalium, wegen näherer Verwandtschaft sich mit dem Chlor verbinden könne, seinen Sauerstoff abgeben muß, welcher sich nun mit dem Eisen verbindet, so daß Eisenoxydul und Eisenoxyd, nicht aber metallisches Eisen niederfallen muß. Eisenoxydul kann aber im ersteren Falle deswegen nur ausgeschieden werden, weil das Eisenchlorür weniger Chlor enthält, daher auch weniger Kalium erfodert, demnach aber auch nur weniger Sauerstoff aus dem Kali ausgeschieden wird, welches gerade hinreicht, das ausgeschiedene metallische Eisen in Oxydul zu verwandeln, wogegen im zweiten Falle soviel Kali zersetzt wird, daß der Sauerstoff desselben das ausgeschiedene Eisen in Oxyd umschafft. Im wasserfreien, geglühten Zustande werden beide Salze allgemein als Chlorverbindungen angenommen. Man erhält nämlich wasserfreies Eisenchlorür, wenn chlorwasserstoffsaures Gas über glühendes Eisen geleitet wird, wobei Wasserstoffgas entweicht, und auf dem Eisen sich ein weißes Salz in kleinen Krystallen absetzt, oder, wenn die Hitze sehr stark ist, sich in kälteren Theilen des Apparats sublimirt. So erhält man auch das Eisenchlorid auf dem trocknen Wege, wenn Chlorgas über gelind erhitztes Eisen geleitet wird, wobei sich ein rothes sehr flüchtiges Salz sublimirt. Diese unmittelbare Verbindung von Chlor mit Eisen erfolgt (ähnlich der Verbindung von Sauerstoff mit Eisen) mit Feuererscheinung, wenn man eine Stahlfeder, an einem Ende mit brennendem Zunder versehen, in Chlorgas eintaucht; die Stahlfeder verbrennt mit rothem Glühen zu Eisenchlorid, das sich sublimirt (wie im Sauerstoffgase zu Eisenoxyd). Demzufolge ist die erstere Verbindung im wasserleeren Zustande eine Verbindung von 1 Atom Eisen mit 1 Atom Chlor, Eisenchlorür, einfach Chloreisen, $Fe\text{-}Cl = 781{,}863$, und besteht hiernach berechnet in 100 Th. aus 43,386 Eisen und 56,614 Chlor. J. Davy fand auf analytischem Wege 46,57 Eisen und 53,43 Chlor. Die zweite Verbindung ist im wasserleeren Zustande eine Verbindung von 1 At. Eisen mit $1\frac{1}{2}$ At. Chlor, oder, was dasselbe ist, aus 1 Doppelat. Eisen mit 3 At. Chlor, Eisenchlorid, anderthalb Chloreisen $Fe\,Cl^3 = 2006{,}376$, und besteht hiernach berechnet in 100 Th. aus 33,813 Eisen und 66,187 Chlor. J. Davy fand auf analytischem Wege 35,1 Eisen und 64,9 Chlor.

Das Eisenchlorür zieht, wenn es an der Luft stehen bleibt, Feuchtigkeit an, und zerfließt, es muß daher, wie auch die Pharmakopöe vorschreibt, sogleich in ein gut verstopftes Glas gethan werden. Bleibt ein solches zerflossenes Präparat oder eine Auflösung desselben dem Zutritte der atmosphärischen Luft ausgesetzt, so zieht es Sauerstoff daraus an, und es fällt ein basisches Eisenchlorid nieder, welches in der salzhaltigen Flüssigkeit unauflöslich ist, in reinem Wasser aber sich auflöst, und in einer sehr hohen Temperatur zersetzt wird in neutrales Eisenchlorid, welches sich verflüchtigt, und in Eisenoxyd, welches zurückbleibt. Aus diesem Grunde muß denn jede Auflösung des Eisenchlorürs in Wasser, Weingeist, vor der at=

mosphärischen Luft geschützt, und in ganz angefüllten Gläsern aufbewahrt werden.

Sowie man bei allen Eisenpräparaten vorzugsweise eine etwanige Verunreinigung durch Kupfer zu berücksichtigen hat, so ist es auch bei diesem, wovon weiter unten ein Mehreres.

Ferrum oxydatum fuscum. Braunes oxydirtes Eisen. Braunes Eisenoxyd.

(Ferrum carbonicum. Kohlensaures Eisen. Crocus Martis aperitivus. Hydras ferricus. [Oxydum ferricum cum Aqua.])

Nimm: krystallisirtes schwefelsaures Eisen soviel als du willst.

Löse es auf in

einer hinreichenden Menge warmen gemeinen Wassers.

Die erkaltete Auflösung filtrire, und mische sie

mit rohem kohlensaurem Natron

in

einer hinreichenden Menge gemeinen Wassers

aufgelöst, so lange dadurch ein Niederschlag hervorgebracht wird. Diesen scheide durch ein Filtrum ab, süße ihn mit heißem gemeinem Wasser sorgfältig aus, trockne und bewahre ihn in einem gut verschlossenen Gefäße auf.

Es sey ein sehr feines, rothbraunes Pulver, frei von schwefelsaurem und kohlensaurem Natron, welche durch Kochen mit Wasser sich ausziehen lassen, und nur frisch bereitet brause es mit darauf gegossener Säure auf.

Ferrum oxydatum rubrum. Rothes oxydirtes Eisen. Rothes Eisenoxyd.

(Crocus Martis adstringens. Oxydum ferricum.)

Nimm: krystallisirtes schwefelsaures Eisen zwölf Theile,

gereinigtes salpetersaures Kali einen Theil.

Schütte sie in einen Tiegel, und brenne sie bei anfangs gelindem dann stärkerem Feuer, bis die Dämpfe aufzusteigen aufgehört haben werden, und die Masse eine rothe Farbe angenom-

men haben wird. Nach dem Erkalten befreie die Masse mittelst destillirten Wassers durch Kochen und Abwaschen von den salzigen Theilchen, trockne das dadurch erhaltene rothbraune sehr feine Pulver und bewahre es gut auf.

Ferrum oxydulatum nigrum. Schwarzes oxydulirtes Eisen. Schwarzes Eisenoxydul.

(**Aethiops martialis.**)

Nimm: braunes Eisenoxyd, soviel als gefällig.

Feuchte es an

mit einer hinreichenden Menge Baumöl,

daß es ein etwas feuchtes Pulver werde, welches in eine graue Kruke hineingeschüttet und zugedeckt eine halbe Stunde hindurch im Feuer geglüht wird. Die erkaltete Masse von sehr schwarzer Farbe nimm heraus, nachdem die obere von weniger dunkler Farbe weggeworfen worden, reibe sie, daß es ein höchst feines Pulver werde und bewahre es in einem gut verstopften Glase auf.

Es enthalte nicht eine zu große Menge Kohle, welche bei der Auflösung in Salzsäure sichtbar wird.

Das Eisen kann sich mit dem Sauerstoffe nur in 2 Verhältnissen verbinden (1. Th. S. 457.); die beiden Verbindungsstufen sind das Oxydul und das Oxyd. Das Eisenoxydul kommt zwar, jedoch nicht rein, auch natürlich vor als Magneteisenstein, und wird auch zum Theil zufällig als Hammerschlag erhalten, indessen kann dieses keine medicinische Anwendung finden, da beide auch zugleich Oxyd enthalten. Bereitet, um als Heilmittel angewendet zu werden, wurde es zuerst von Lemery dem Jüngern im Jahr 1735. Er bereitete es durch Uebergießen des gefeilten Eisens mit Wasser, öfteres Umrühren, langes Stehenlassen und Abschlemmen vom reguliniſchen Eisen durch Wasser. Hierdurch konnte aber kein reines Eisenoxydul erhalten werden, sondern eine Verbindung von Eisenoxydul mit Eisenoxyd in abwechselnden Verhältnissen. Lemery nannte sein Präparat Eisenmohr (Aethiops martialis). Da diese Bereitungsweise überdem auch sehr langweilig war, so bemühten sich bald die Chemiker, eine bessere auszumitteln, und so beschrieb denn Majault im Jahr 1757 ein Verfahren, dieses Präparat durch wiederholtes Abbrennen des Olivenöls über rothem Eisenoxyd zu bereiten. Im Jahr 1792 schlug Vauquelin vor, das Eisenoxydul aus rothem Eisenoxyd und metallischem Eisen durch Theilung des Sauerstoffes zu bereiten, und gab dazu das Verhältniß von 1 Th. des ersteren zu 2 Th. des letzteren an. Dieses unrichtige Verhältniß wurde von

Bucholz verbessert, und auf 20 Th. Eisen zu 71 Th. rothem Eisenoxyd bestimmt. Nach dieser Berichtigung erklärte Bucholz dieses Verfahren als das zweckmäßigste. Das Verfahren Majault's wurde von Jacquin verbessert und vorgeschlagen, daß das Oxyd mit dem Oele zu einem feuchten Pulver angerieben, in einer Retorte bis zum Glühen erhitzt, und bis zur völligen Zerstörung des Oels darin erhalten werden sollte. Diese Vorschrift ist denn auch von unserer Pharmakopöe aufgenommen.

Zu diesem Zwecke reibt man Eisenoxyd mit soviel Baumöl zusammen, daß eine feuchte bröckelnde, nicht schmierige Masse entsteht. Diese bringt man in einen verschlossenen Tiegel, oder in eine graue Steinkruke mit einem Kreidestöpsel verschlossen, oder auch in ein Medicinglas, welches letztere man aber, gleichfalls mit einem Kreidestöpsel versehen, in einen Tiegel stellt, und mit Sand umgiebt. Man läßt so lange roth glühen, als noch Rauch oder Flamme aus der Masse sich zeigt. Nach dem Erkalten schüttet man die obere weniger schwarze Schicht ab, und reibt das Ganze fein. Bei dieser Operation wird dem Eisenoxyde durch den Kohlenstoff und Wasserstoff des in der Hitze zersetzt werdenden Oeles ein Antheil Sauerstoff entzogen, und es auf die Stufe des Oxyduls zurückgebracht; es enthält aber immer eine kleine Menge fein zertheilter Kohle, welche dem Präparate eine schwarze Farbe ertheilt. Eine völlige Reduction des Eisenoxyduls zu metallischem Eisen erfolgt erst bei starker Weißglühhitze. Will man das Vauquelin-Bucholz'sche Verfahren befolgen, so muß auf 1 Doppelatom Eisenoxyd = 978,426 1 At. Eisen = 339,213, d. h. auf 100 Th. Eisenoxyd müssen 34,7 Th. Eisen genommen werden. In der Glühhitze vertheilt sich der Sauerstoff aus dem Eisenoxyde auf die ganze Masse des Eisens, und diese wird zu Eisenoxydul, welches von dem vorigen darin abweicht, daß es keine fein zertheilte Kohle enthält, daher auch nicht die schwarze Farbe des vorigen zeigt. Ein völlig reines Eisenoxydul, frei von Kohle, Eisenoxyd oder metallischem Eisen, gehört zu denjenigen Körpern, die am schwierigsten darzustellen sind; denn durch Niederschlagen aus Eisenoxydulsalzen kann es auch nicht erhalten werden, weil das niedergeschlagene Oxydul während des Waschens und Trocknens auf Kosten der Luft so schnell oxydirt wird, daß sich der größte Theil davon in Oxyd verwandelt. Am besten soll man es nach Bucholz's Versuchen erhalten, wenn Eisen in der Glühhitze durch Wasserdämpfe oxydirt wird. Treibt man nämlich Wasserdämpfe durch eine glühende, Eisendraht enthaltende Röhre, so wird das Wasser zersetzt, der Wasserstoff entweicht gasförmig, der Sauerstoff aber verbindet sich mit dem ihm dargebotenen Eisen zu Eisenoxydul, welches die Oberfläche des Drahtes mit einer krystallinisch glänzenden Schicht bedeckt, die sich leicht ablösen läßt, jedoch nicht ganz frei von metallischem Eisen ist. Löwig (Buchn. Repert. XXIX. S. 387.) hält nun diese Methode für am besten geeignet, um ein Präparat von stets gleicher chemischer Constitution zu erhalten, denn die Resultate von 7 Versuchen waren gleich, wogegen jedoch Buchner

erinnert, daß dieses eisengraue, metallisch glänzende und spröde Präparat nicht so leicht auflöslich sey, als das gewöhnliche.

Das officinelle Eisenoxydul ist schwarz von Farbe, öfters metallisch glänzend, spröde, und bei einer sehr hohen Temperatur schmelzbar zur spröden, schwarzen glänzenden Masse, die nicht im geringsten glasartig ist. Nach dem Glühen löst es sich sehr schwer in Säuren auf. Es wird vom Magnete gezogen, und kann selbst magnetisch werden. Mit Säuren, in denen es sich ohne Entwickelung von Wasserstoff auflöst, bildet es die Eisenoxydulsalze, die man auch erhält, wenn metallisches Eisen in Säuren unter Entwickelung von Wasserstoffgas aufgelöst wird, und die sich durch eine blaß bläulichgrünliche Farbe, und durch einen eigenen, süßen, nachher zusammenziehenden Geschmack auszeichnen. Die meisten sind in Wasser auflöslich. Sie ziehen aus der Luft Sauerstoff an, trüben sich, und setzen einen gelben Ocher ab, der ein basisches Oxydsalz ist, wobei sie eine grasgrüne oder gelbe Farbe annehmen, und in Doppelsalze übergehen, die Oxydul und Oxyd zur Basis haben. Sie entziehen den Sauerstoff auch vielen leicht desoxydablen Substanzen (den Gold- und Silbersalzen, welche metallisch gefällt werden), wobei sie sich gleichfalls in Oxydu1oxyd- oder Oxydsalze umwandeln. Von Galläpfeltinctur werden sie in verschlossenen Gefäßen nicht verändert, von blausaurem Eisenkali aber mit weißer Farbe niedergeschlagen; unter Einwirkung der Luft entsteht mit ersterer bald ein blauschwarzer Niederschlag, und der durch das zweite hervorgebrachte weiße Niederschlag wird blau. Aetzende Alkalien erzeugen weiße oder graugrüne Niederschläge, die das Hydrat des Oxyduls sind, da sie unter abgehaltenem Luftzutritte beim Kochen schwarz werden, indem sie das Hydratwasser fahren lassen; an der Luft verändern sie sich sehr bald unter Aufnahme von Sauerstoff, werden grau, darauf grün, dann schwarzblau und endlich gelb. Das Eisenoxydul ist eine Verbindung von 1 At. Eisen mit 1 At. Sauerstoff $\dot{Fe}$ = 439,213 und besteht hiernach in 100 aus 77,23 Metall und 22,77 Sauerstoff, oder 100 Metall nehmen darin 29,47 Sauerstoff auf. Eine von Berzelius unternommene Analyse desselben ergab 77,62 Eisen und 22,38 Sauerstoff. Es muß gegen die Feuchtigkeit der Luft geschützt, und in einem gut verstopften Glase aufbewahrt werden.

Die Güte des Eisenoxyduls als pharmaceutisches Präparat wird durch die angegebenen Eigenschaften bedingt. Erfolgt die Auflösung desselben in Chlorwasserstoffsäure unter Aufbrausen, so enthält es metallisches Eisen (von Schwefelsäure wird es kaum ohne Gasentwickelung aufgenommen); zeigt das Präparat eine ins Röthliche sich ziehende Farbe, hat die Auflösung in Salzsäure eine rothgelbe oder safrangelbe Farbe, die auch der durch Alkalien darin erzeugte Niederschlag erkennen läßt, so enthielt es noch Eisenoxyd. Man will bisweilen gallussaures Eisenoxyd substituirt gefunden haben; ein solches wird aber nicht vom Magnete gezogen, seine Farbe wird durch Säuren vernichtet, und in demselben aufgelöst wird es durch kohlen=

saure Alkalien schwarz abgesondert. Die Prüfung auf Zink und Kupfer wird weiter unten angegeben werden.

Das Eisenoxyd kannte bereits im 8. Jahrhundert der Araber Geber oder Dschafar, welches um so weniger auffallen darf, da der Eisenrost so lange bekannt seyn mußte, als das Eisen selbst. Kunkel, in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts, gab ein Verfahren an, durch heftiges Erhitzen des gefeilten Eisens in einem weiten offenen Tiegel, unter beständigem Umrühren, das braunrothe Eisenoxyd (Crocus Martis adstringens) darzustellen. Zwölfer lehrte zu derselben Zeit dieses Präparat durch Verpuffen des Eisens mit Salpeter und Auswaschen des Rückstandes bereiten, und nun erhielt dasselbe die Benennung Zwölfer's Eisensafran. Im Jahr 1698 beschrieb Stahl sein Verfahren, das rothe Eisenoxyd darzustellen, welches darin bestand, daß seine Stahltinctur (Tinctura Martis alcalina Stahlii) durch Säuren zerlegt, der Niederschlag ausgewaschen und getrocknet wurde. Dieses Präparat, durch sein Hydratwasser vom vorigen verschieden, erhielt den Namen Crocus Martis aperitivus Stahlii. Wer sich der bessern Bereitungsart, dieses Eisenoxydhydrat aus dem schwefelsauren Eisenoxydul durch Zerlegung mit Alkalien darzustellen, zuerst bedient habe, ist nicht mit Gewißheit anzugeben. Westrumb scheint sie in seinem Handbuche der Apothekerkunst 1798 zuerst aufgenommen zu haben. Diese Bereitungsweise ist nachher allgemein angenommen, auch von unserer Pharmakopöe vorgeschrieben worden.

Selbst bereitetes, von Zink und Kupfer völlig freies, schwefelsaures Eisenoxydul wird in 20 — 30 Theilen Wasser aufgelöst, die Auflösung filtrirt, und mit einer klaren Auflösung des kohlensauren Natrons versetzt, so lange als noch ein Niederschlag erfolgt. Diesen läßt man gehörig absetzen, befreit ihn durch sorgfältiges Auswaschen von der Salzlauge, sammelt ihn auf einem Filter, trocknet ihn, und bewahrt ihn in einem gut verstopften Glase auf.

Wenn schwefelsaures Eisenoxydul mit kohlensaurem Natron in Berührung kommt, so erfolgt eine gegenseitige Zersetzung, indem die mächtigere Base, das Natron, und die mächtigere Säure, die Schwefelsäure, durch starke Verwandtschaft zu einander hingezogen, sich mit einander verbinden zu schwefelsaurem Natron, welches in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt. Das ausgeschiedene Eisenoxydul nimmt wenigstens einen Theil der Kohlensäure auf, und fällt als unauflösliches kohlensaures Eisenoxydul zu Boden. Das Eisenoxydul zeigt aber, wie oben bereits angegeben worden ist, ein großes Bestreben, Sauerstoff aus der Luft aufzunehmen, und sich zu Oxyd zu oxydiren. Das erfolgt denn auch hier während des Trocknens des Niederschlages, wobei zugleich ein bedeutender Theil der an das Oxydul gebunden gewesenen Kohlensäure entweicht. Doch behält das Oxyd auch noch Kohlensäure zurück, und ist daher unter dem Namen Ferrum carbonicum in der Heilkunst angewandt worden. Da jedoch dieses Präparat so wenig Kohlensäure enthält, daß es der Benennung nicht entspricht, so hat Buchner

(Repert. XXVIII. S. 382.) zur Darstellung eines großentheils unzersetzten kohlensauren Eisenoxyduls folgendes Verfahren vorgeschlagen. Eisenchlorür- (salzsaure Eisenoxydul-) Auflösung wird in einer Flasche durch kohlensaures Ammoniak im Ueberschusse zersetzt, die Flasche luftdicht verschlossen, und zum Absetzen des Niederschlages hingestellt. Dann wird das Wasser abgegossen, ausgekochtes Wasser wieder auf den Niederschlag gegeben, das Wasser wieder abgegossen, der Niederschlag auf einem Filtrum gesammelt, und hier mit Alkohol ausgewaschen, um das Wasser zu entfernen, durch welches vorzüglich die schnelle Ueberführung des Oxyduls in Oxyd erfolgt. Hierauf wird der Niederschlag sogleich zwischen Fließpapier ausgepreßt, und ausgebreitet an die warme Luft zum Trocknen gelegt. Hierbei gieng die weiße Farbe des kohlensauren Eisenoxydulhydrats sehr schnell ins Olivengrüne über, und änderte sich bis zum völligen Trocknen noch mehr ins Braune. Das zarte braune Pulver ist nun zwar kein reines kohlensaures Eisenoxydul, indem es Eisenoxydhydrat enthält, allein es enthält nach Buchner doch soviel Kohlensäure, daß es auf den Namen eines Carbonats Anspruch machen kann, und es wird von Chlorwasserstoffsäure unter starkem Aufbrausen sehr schnell und vollkommen aufgelöst. Außer der Kohlensäure enthält aber das officinelle Präparat noch einen Antheil Wasser chemisch gebunden, und wenn wir den kleinen Antheil Kohlensäure bei demselben unberücksichtigt lassen, so werden wir das auf jene Weise dargestellte Eisenoxyd als ein Hydrat, also als Eisenoxydhydrat, betrachten können. Das Eisenoxydhydrat besteht nach Berzelius aus 85,3 Eisenoxyd und 14,7 Wasser, und wir müssen es nach den Resultaten der Analyse für eine Verbindung von 2 Doppelat. Eisenoxyd mit 3 At. Wasser halten und mit folgender stöchiometrischen Zahl bezeichnen $\overset{\cdots}{\overline{Fe}}{}^2 \dot{H}^3 = 2294{,}289$. Das Eisenoxyd enthält darin 2 mal so viel Sauerstoff als das Wasser. In der Natur findet sich dieses Eisenoxydhydrat als Brauneisenstein. Auch ist der trockne dunkelgelbe Rost, welcher sich in feuchter Luft an der Oberfläche des Eisens bildet, oft von gleicher Beschaffenheit, nicht selten aber enthält er zugleich kohlensaures Eisenoxydul. Wird das Eisenoxydhydrat einem starken Glühfeuer ausgesetzt, so läßt es sein Hydratwasser, auch die geringe Menge der beigemengten Kohlensäure, fahren, und kommt nun ganz mit dem Ferrum oxydatum rubrum überein.

Wenn nämlich das reine krystallisirte schwefelsaure Eisenoxydul mit Salpeter in einem Tiegel geglüht wird, so erfolgt hier sogleich die Umwandlung des durch das Kali des Salpeters von der Schwefelsäure abgeschiedenen Eisenoxyduls in Eisenoxyd, auf Kosten der Salpetersäure aus dem Salpeter, welches hier kein Hydrat seyn kann. Auch wenn die erkaltete Masse mit Wasser gekocht und abgewaschen wird, um das schwefelsaure Kali zu entfernen, wird kein Hydrat gebildet, sondern dieses erfolgt nur, wenn dem Oxydul oder dem Oxyd im Momente des Ausscheidens aus seinen wäßrigen Auflösungen Gelegenheit gegeben wird, sich mit Wasser zu verbinden. Das Ferrum oxydatum rubrum ist demnach ein reines Eisenoxyd,

und besteht aus 1 Doppelat. Eisen und 3 At. Sauerstoff, erhält also die Zahl $\dddot{Fe}$ = 978,426. 100 Th. desselben bestehen aus 69,34 Eisen und 30,66 Sauerstoff, oder 100 Eisen nehmen $44\frac{1}{4}$ Sauerstoff auf. Das Eisen nimmt also im Oxyd $1\frac{1}{2}$ mal soviel Sauerstoff als im Oxydul auf. Auf analytischem Wege fand Berzelius 100 Th. Eisenoxyd zusammengesetzt aus 69,22 Eisen und 30,78 Sauerstoff. Das reine Eisenoxyd ist ein rothes Pulver, welches nicht im geringsten vom Magnete angezogen wird, dessen Farbe aber nach seinem ungleichen Aggregationszustande verschieden ausfallen kann. Die Farbe des Hydrats ist braun. Das Eisenoxyd kommt auch in der Natur häufig vor, ist oft krystallisirt, hat dann eine graue Farbe und metallischen Glanz, wird aber roth, wenn man es zu Pulver reibt, z. B. der Eisenglanz. In sehr hoher Temperatur wird das Eisenoxyd zersetzt und giebt Sauerstoff ab. Das geglühte Oxyd wird von Säuren, wenn sie nicht concentrirt sind, nur langsam aufgelöst. Die Eisenoxydsalze zeichnen sich durch eine gelbe oder rothe Farbe und einen herben, zusammenziehenden, wenig süßen Geschmack aus. Ein großer Theil dieser Salze ist im Wasser unauflöslich, und einige haben eine große Neigung basische Salze zu bilden, so daß sie von Alkalien nicht völlig zersetzt werden, und die durch dieselben hervorgebrachten Niederschläge solche basische Salze sind. Von Cyaneisenkalium werden sie mit einer schönen dunkelblauen, und von Galläpfeltinctur mit schwarzer Farbe niedergeschlagen. Von Schwefelblausäure und Mekonsäure werden sie blutroth gefärbt. Im neutralen Zustande haben die Auflösungen dieser Salze eine tiefe rothbraune Farbe, die bei einem Ueberschusse von Säure verschwindet und hellgelb wird. Von Alkalien werden sie vollständig und mit rothbrauner Farbe niedergeschlagen. Aber die Niederschläge sind niemals reines Eisenoxyd; denn wenn die Quantität des Alkalis zu gering ist, so schlägt sich ein basisches Oxydsalz nieder, und wenn es die zur Sättigung der Säure nöthige Quantität übersteigt, so verbindet sich das niedergeschlagene Eisenoxyd mit einem Theile des überschüssigen Alkalis. Durch Kochen mit vielem Wasser werden neutrale Eisenoxydsalze zersetzt, ein basisches Salz wird niedergeschlagen, und die Flüssigkeit erhält einen bedeutenden Ueberschuß an Säure. Aber auch zweifach kohlensaure Alkalien lösen Eisenoxydhydrat auf und geben damit rostgelbe oder rothe Auflösungen, welche bei dem Abdampfen das Eisensalz behalten, und die nur durch Zusatz von kaustischem Alkali oder durch Glühen vom Eisengehalte befreit werden können. Diese Verbindungen sind Doppelsalze, in denen das kohlensaure Alkali die Base, das kohlensaure Eisenoxyd die Säure ist.

Das Eisenoxyd wird jetzt nur selten, häufiger das Eisenoxydul als Heilmittel innerlich angewendet, daher sie von fremden metallischen Beimischungen völlig rein seyn müssen. Das Prüfungsverfahren wird weiter unten angegeben werden.

Ferrum pulveratum. Gepulvertes Eisen.

(Limatura Martis praeparata. Präparirte Eisenfeile.)

Bringe Eisen durch die Feile zum Feilstaub, reibe es in einem eisernen Mörser anhaltend, und bewahre den höchst feinen schwärzlichgrauen metallisch glänzenden Staub, der durch Leinwand abgesondert werden muß, in einem gut verstopften Glase auf.

Da das gepulverte Eisen als innerliches Heilmittel angewendet wird, so muß das Eisen selbst gefeilt werden, damit man vor jeder Verunreinigung gesichert sey. Das Eisen läßt sich sehr schwer zu Pulver reiben, und um die Arbeit abzukürzen, pflegte man sonst die Eisenfeile in einem Tiegel zu glühen, abzulöschen und zu Pulver zu reiben. Die Arbeit wurde zwar dadurch abgekürzt, allein man erhielt ein ganz anderes Präparat, nämlich den Aethiops martialis, indem Wasser zersetzt, und der Sauerstoff desselben von dem Eisen gebunden wird. Das Pulver muß also grauschwarz, und unter dem Drucke zwischen Papier metallisch glänzend seyn. Es muß ferner vor dem Zutritte der feuchten Luft sorgfältig gehütet, und daher in einem gut verstopften Glase aufbewahrt werden, denn sonst rostet es, und läßt dieses sehr bald durch seine ins Röthlichgelbe übergehende Farbe erkennen, und die Auflösung in Salzsäure hat nicht die reine grünliche Farbe der Eisenoxydulsalze. Von den Kaufleuten soll bisweilen, statt des gepulverten Eisens, gepulverter Hammerschlag verschickt werden. (Geiger's Magazin 1828. Januar. S. 43.)

Ferrum sulphuricum crystallisatum. Krystallisirtes schwefelsaures Eisen.

(Vitriolum Martis. Eisenvitriol. Sulphas ferrosus cum Aqua.)

Nimm: rohe Schwefelsäure zwölf Unzen.
Wenn sie in einem gläsernen Kolben
mit dem Vierfachen gemeinen Wassers
verdünnt worden, so schütte allmälig hinein
Eisen in Stücken soviel,
daß der letzte Theil Eisen unaufgelöst zurückbleibt. Dann filtrire und bringe es nach den Regeln der Kunst in Krystalle. Bewahre sie in gut verstopften Gefäßen.

Sie müssen grün, der Luft ausgesetzt in ein gelbes Pulver zerfallend, in zwei Theilen Wasser auflöslich, von styptischem Geschmacke seyn.

Anmerkung. Alle hier angeführten Eisenpräparate müssen von Kupfer völlig frei seyn, was bei der Auflösung in Wasser oder in Salzsäure durch Hineinleiten von Schwefelwasserstoffgas erkannt wird, wodurch das Kupfer mit brauner Farbe niedergeschlagen wird.

Dieses Eisensalz im unreinen Zustande scheint schon den Alten bekannt gewesen zu seyn. Gewiß hat man es im dritten Jahrhunderte nach Christi Geburt schon gekannt, wahrscheinlich dadurch, daß man es in den Schwefeleisen haltenden Gruben schon gebildet vorfand.

Dieses Salz giebt einen sehr gebräuchlichen Handelsartikel ab, und führt als solcher verschiedene Namen: Eisenvitriol, grüner Vitriol, Kupferwasser; den letztern Namen hat es wohl daher erhalten, weil die natürlichen Cämentwässer durch Eisen zersetzt werden, und als Nebenproduct Eisenvitriol liefern (1. Th. S. 801.). Der käufliche Eisenvitriol wird im Großen gewonnen durch Rösten oder Verwitternlassen des Schwefeleisens, Auslaugen desselben, Sättigen der gewöhnlich in der Lauge enthaltenen freien Schwefelsäure mit Eisen, und Krystallisiren. Da während der Operation ein Theil des schwefelsauren Eisenoxyduls sich in Oxyd verwandelt, welches nicht krystallisiren kann, so setzt man zu der Mutterlauge Eisen zu, welches dann das Oxyd in Oxydul verwandelt, so daß man noch mehrmals Eisenvitriol aus der Mutterlauge durch Krystallisation erhält. Dieser Eisenvitriol ist aber nicht rein, da das Schwefeleisen auch andere Schwefelmetalle enthält, er enthält demnach fremde Erd- und Metallsalze, unter welchen die von Kupfer, Zink, Mangan, Thonerde, Talkerde und bisweilen Kalkerde die gewöhnlichsten sind. Ficinus (Kastn. Archiv X. 1827. S. 484.) hat die Mischung kupferhaltiger Eisenvitriole untersucht, und eine derselben zusammengesetzt gefunden, aus: trockner Schwefelsäure 2,920; Eisenoxydoxydul 2,308; Kupferoxyd 0,800; eisenhaltigem Zinkoxyd 0,010; Eis (Krystallwasser D.) 3,962. S. = 10,000. Von Kupfer wird er durch eingelegtes Eisen befreit, aber von den übrigen ist er um so schwerer zu reinigen, da das Eisenoxydulsalz mit den meisten zusammenkrystallisirt, und sich beinahe mit derselben Leichtigkeit wie diese Salze auflösen läßt. Sie mischen sich also in den krystallisirenden Vitriol ein, dessen ökonomische Anwendbarkeit auf verschiedene Art dadurch modificirt wird. Man findet im Handel den Vitriol gewöhnlich von zwei Hauptarten: grasgrün, in großen Krystallen, deren Oberfläche weniger leicht mit Ocher bedeckt wird, und bläulichgrün, gewöhnlich mit verwittertem und zum Theil mit Ocher gemischtem Salzpulver gemengt. Ersteres enthält sowohl Oxydul als Oxyd, und letzteres ist das einfache Oxydulsalz, welches, während des Strebens in dieses Doppelsalz überzugehen, verwittert und an der Oberfläche oxydirt wird. Das grüne Salz ist gewöhnlich reiner als das blauere.

Um nun zum medicinischen Gebrauche ein völlig reines schwefelsaures Eisenoxydul zu haben, muß es in den Apotheken selbst bereitet werden. Kleine

eiserne Nägel werden in der nach obiger Vorschrift verdünnten Schwefelsäure aufgelöst, wobei sich eine große Menge Wasserstoffgas entwickelt, und mehrentheils ein schwarzes Pulver sich ausscheidet, welches aus der dem Eisen beigemischten Kohle und auch wohl etwas Kieselerde besteht. Da die Schwefelsäure, ein oxydirter Körper, sich mit dem metallischen Eisen nicht verbinden kann, so muß dieses gleichfalls erst in einen oxydirten Zustand übergeführt werden, und dieses geschieht hier auf Kosten des Wassers, dessen Sauerstoff das Eisen in Eisenoxydul verwandelt, dessen Wasserstoff gasförmig entweicht. Concentrirte Schwefelsäure greift daher das Eisen auch nur in der Wärme an, wo dann die Oxydation des Eisens auf Kosten der Schwefelsäure erfolgt, daher dieser Theil der Schwefelsäure als schwefligsaures Gas entweicht, und oxydirtes schwefelsaures Eisen im Rückstande bleibt. Ist aber die Schwefelsäure verdünnt, so wird, wie erwähnt, Wasser zersetzt; das hierbei entweichende Wasserstoffgas ist aber nicht rein, denn jedes Eisen enthält ein wenig Kohle, die sich bei der Auflösung mit dem frei werdenden Wasserstoffe verbindet, theils zu einem stinkenden Oele, welches beim Hindurchleiten des Gases durch Alkohol von diesem aufgenommen wird, theils zu gekohltem Wasserstoffgase. Während der Auflösung erhitzt sich die Flüssigkeit bedeutend, und diese Erhitzung wird dann noch durch künstliche Wärme des Sandbades vermehrt; hierauf wird die Auflösung noch heiß filtrirt und zur Krystallisation hingestellt. Es schießt das Salz reichlich an, von dem durch weiteres Verdampfen in einem eisernen Kessel noch mehr erhalten wird, und bildet durchsichtige, rhomboidale Prismen von schwach bläulichgrüner Farbe, die an trockner Luft verwittern, an der Oberfläche erst weiß, dann gelb werden und daher schnell dadurch getrocknet werden müssen, daß man sie auf einigemale erneuertes Fließpapier bringt und sie dann in einem gut verstopften Glase aufhebt. In der Wärme schmilzt das Salz in seinem Krystallwasser, und zerfällt zu einem weißen Pulver (wasserleeres schwefelsaures Eisenoxydul), welches nachher in Wasser sehr langsam aufgelöst wird, und welches dessenungeachtet ein unverändertes Oxydulsalz ist. In der Glühhitze wird es zersetzt, zuerst in schwefelsaures Eisenoxyd verwandelt, und hinterläßt endlich, nach Verjagung der Säure, rothes Eisenoxyd, welches Colcothar Vitrioli genannt zu werden pflegt, und welches, wenn es im Großen bei der Bereitung der Nordhäuser Schwefelsäure, oder durch Glühen der ausgelaugten Masse auf Vitriolhütten gewonnen wird, den Namen Braunroth führt. Das krystallisirte schwefelsaure Eisenoxydul wird in der doppelten Menge seines Gewichts kalten und in $\frac{3}{4}$ seines Gewichts kochenden Wassers aufgelöst, in Alkohol aber ist es unauflöslich. Nach Versuchen von Firnhaber und Brandes (Archiv VII. S. 83.) ist es weit auflöslicher, nämlich ein Theil Salz erfodert bei 8° R. 1,642 Wasser zur Auflösung; bei 12° 1,432; bei 20° 0,868; bei 26° 0,655; bei 37° 0,440; bei 48° 0,376; bei 56° 0,394; bei 67° 0,375; bei 72° 0,270 und bei 80° 0,200. Bleibt die Auflösung der Luft ausgesetzt, so nimmt sie durch das sich bildende Eisenoxyd eine braunrothe Farbe an, und

da das Oxyd mehr Säure zur Auflösung erfodert, als das Oxydul, so wird ein Theil des Oxyds als ein gelbes Pulver ausgeschieden, welches wasserhaltendes basisches schwefelsaures Eisenoxyd ist. Die Auflösung enthält nun ein Gemisch von schwefelsaurem Eisenoxydul und schwefelsaurem Eisenoxyd, in welchem das Verhältniß des Oxydulsalzes immer geringer wird, je länger die Auflösung an der Luft steht, wobei sich in demselben Verhältnisse immer mehr basisches Oxydsalz niederschlägt. Enthält aber die Auflösung des Eisenvitriols freie Schwefelsäure, so wird, so lange diese vorhanden ist, kein basisches Oxydsalz niedergeschlagen, und die Auflösung scheint keine Veränderung zu erleiden, weil das Oxyd von der freien Säure aufgelöst wird. Dieselbe Zersetzung erleiden die Krystalle selbst an feuchter Luft, sie werden mit gelbem Pulver, dem wasserhaltigen basischen schwefelsauren Eisenoxyd, bedeckt. In gut verschlossenen Gefäßen bleiben die Krystalle dagegen unverändert, eben das gilt von der Auflösung in gefüllten Flaschen. Ein nicht sorgfältig aufbewahrtes schwefelsaures Eisenoxydul giebt daher auch mit Wasser keine klare Auflösung. Der Geschmack des Salzes ist süßlich zusammenziehend. Das schwefelsaure Eisenoxydul im wasserleeren Zustande ist zusammengesetzt aus 1 Atom Eisenoxydul und 1 At. Schwefelsäure, ist also $\dot{\mathrm{Fe}}\dddot{\mathrm{S}} = 940{,}378$, und hiernach berechnet bestehen 100 Th. aus 46,7 Eisenoxydul und 53,3 Schwefelsäure. Berzelius fand auf chemischem Wege 47,07 Eisenoxydul und 52,93 Schwefelsäure. Das krystallirte schwefelsaure Eisenoxydul ist zusammengesetzt aus 1 At. Eisenoxydul, 1 At. Schwefelsäure und 6 At. Wasser, ist also $\dot{\mathrm{Fe}}\dddot{\mathrm{S}} + 6\dot{\mathrm{H}} = 1615{,}252$, und hiernach berechnet bestehen 100 Th. des krystallisirten Salzes aus 27,19 Eisenoxydul, 30,02 Schwefelsäure und 42,79 Wasser. Berzelius fand auf analytischem Wege 25,7 Eisenoxydul, 28,9 Schwefelsäure und 45,4 Wasser. Das schwefelsaure Eisenoxyd ist zusammengesetzt aus 1 Doppelat. Eisenoxyd und 3 At. Schwefelsäure, ist also $\dddot{\overline{\mathrm{Fe}}}\,\mathrm{S}^3 = 2481{,}906$, und hiernach berechnet bestehen 100 schwefelsaures Eisenoxyd aus 39,42 Eisenoxyd und 60,58 Schwefelsäure; Thomson fand 40 Eisenoxyd und 60 Schwefelsäure.

Bei sämmtlichen hier abgehandelten Eisenpräparaten ist ganz besonders auf eine leicht mögliche Verunreinigung mit Kupfer Rücksicht zu nehmen. Das Ferrum oxydatum fuscum und rubrum, das Ferrum oxydulatum nigrum und das Ferrum pulveratum müssen zu diesem Zwecke zuvor in Chlorwasserstoffsäure, oder verdünnter Schwefelsäure, das Ferrum muriaticum oxydulatum und das Ferrum sulphuricum crystallisatum dürfen nur in destillirtem Wasser aufgelöst werden. Bleibt etwas unaufgelöst — Messingspähne unter der Eisenfeile, — so wendet man Königswasser an, um alles aufzulösen. Vor der zu beginnenden Prüfung ist es zweckmäßig, das Eisen ins Maximum der Oxydation zu bringen. Die Auflösung wird in 2 Theile getheilt; in die eine Flüssigkeit wird eine blanke Messerklinge hineingestellt, und der Ruhe überlassen; das vorhandene Kupfer schlägt sich

an derselben metallisch nieder, und das Kupfer wird hierdurch in Substanz erhalten. Die zweite Flüssigkeit wird mit Schwefelwasserstoffgas versetzt, welches auf die noch etwas sauer reagirenden Eisenauflösungen nicht einwirkt, wohl aber aus den Kupfersalzen das Kupfer als Schwefelkupfer mit hellbrauner oder schwarzbrauner Farbe, nach dem Grade der Verdünnung fällt. Oder man schlägt auch einen Theil der Eisenauflösung mit Aetzammoniak nieder, und setzt dasselbe im Ueberschusse zu; das etwa vorhandene Kupferoxyd wird von dem Aetzammoniak aufgelöst, welches dadurch eine mehr oder weniger blaue Farbe annimmt. Da jedoch ein geringer Kupfergehalt hierdurch nicht angezeigt wird, so neutralisirt man in der ungefärbten Flüssigkeit das Ammoniak durch Schwefelsäure, und setzt nun Blutlaugensalz (Cyaneisenkalium) — das empfindlichste Reagens auf Kupfer — hinzu, wo auch eine sehr geringe Beimischung von Kupfer sogleich durch eine rothe Färbung oder Niederschlag angezeigt wird. Die Eisenpräparate können aber auch durch Zink verunreinigt seyn. Dieses Metalloxyd wird, eben so wie das Kupferoxyd, durch das zu der Eisenauflösung im Uebermaße zugesetzte Aetzammoniak wieder aufgelöst, und wird in der mit Säure wieder neutralisirten Flüssigkeit durch den weißen Niederschlag erkannt, den das Cyaneisenkalium darin erzeugt. In Substanz erhält man das Zinkoxyd, wenn man die ammoniakalische Auflösung desselben verdampft, wodurch das Ammoniak verflüchtigt, das Zinkoxyd aber im Rückstande erhalten wird, welches sich noch dadurch kenntlich macht, daß das weiße Pulver im Glühen gelb wird, beim Erkalten aber seine weiße Farbe wieder erhält. Diese letztere Verunreinigung wird sich gewöhnlich in demjenigen krystallisirten schwefelsauren Eisenoxydul finden, welches durch Reinigen des käuflichen grünen Vitriols mit metallischem Eisen bereitet worden, indem das metallische Eisen, wenn die Auflösung des käuflichen Salzes damit gekocht wird, zwar das Kupfer, aber nicht das Zink ausscheidet. Aus dem so gereinigten Salze kann diese Verunreinigung denn auch in das rothe Eisenoxyd übergegangen seyn. Will man auch auf Thonerde prüfen, so schlägt man die schwefelsaure Eisenauflösung durch kohlensaures Kali nieder, wäscht den Niederschlag aus und digerirt ihn mit ätzender Kalilauge, welche die Thonerde auflöst, auf das Oxyd aber nicht wirkt. Die abfiltrirte alkalische Flüssigkeit versetzt man mit einer hinreichenden Menge Salmiakauflösung, wodurch auflösliches salzsaures Kali entsteht, die Thonerde aber als Niederschlag zu Boden fällt, während das Ammoniak entweicht, indem diese beiden Stoffe keine Verbindung eingehen.

Die Eisenpräparate sind abstringirende, stärkende, mit Recht geschätzte Heilmittel, die sowohl innerliche als äußerliche Anwendung finden, jedoch müssen sie nicht mit gerbestoffhaltigen Substanzen gemischt werden. Der Eisenvitriol findet überdem sehr häufige technische Anwendung, zur Bereitung der Tinte, zum Schwarzfärben, wozu der kupferhaltige sogar dem reinen Salze vorgezogen wird.

**** Fomentum frigidum Schmuckeri.** Schmucker's kalter Umschlag.

Nimm: salzsaures Ammoniak,
salpetersaures Kali, von jedem eine Unze,
Brunnenwasser vier Pfund,
Weinessig anderthalb Pfund.
Mische.

*** Fumigationes oxymuriaticae.** Oxydirt salzsaure Räucherungen.

(Fumigationes Guyton-Morveauianae. Guyton-Morveau'sche Räucherungen.)

Nimm: aufs feinste gepulverten Braunstein eine Unze,
trocknes salzsaures Natron drei Unzen.
Gemischt setze hinzu
rohe Schwefelsäure zwei Unzen, die
mit einer gleichen Menge gemeinen Wassers
verdünnt worden. Es werde in einem starken gut verstopften Gefäße verabreicht. Wenn

*** Fumigationes nitricae Smithianae,** die Smith'schen salpetersauren Räucherungen,

verlangt werden, dann müssen abgesondert
gepulvertes gereinigtes salpetersaures Kali eine Unze,
farblose rohe Schwefelsäure zwei Drachmen,
die letztere in einem mit einem gläsernen Stöpsel versehenen Glase, verabreicht, und beide mit ihrem Namen bezeichnet werden.

Anmerkung. Bei dem Gebrauche gieße tropfenweise die Säure auf das salpetersaure Kali, daß weiße Dämpfe ausgeschieden werden.

Die Guyton-Morveau'schen Räucherungen haben eine gewisse Berühmtheit erhalten, als Zerstörungsmittel der Miasmen, bei ansteckenden Krankheiten. Das hier wirkende Princip ist das Chlor, welches bei Gas Acidi muriatici oxygenati ausführlicher abgehandelt ist. Man hat diese Räucherungen vorzüglich angewendet, um die in Krankensälen eingeschlossene Luft zu reinigen. Das Chlor wirkt jedoch beim Einathmen äußerst nachtheilig;

die Krankensäle müssen daher erst geräumt werden, ehe man die Mischung, welche sogleich, noch mehr aber bei gelinder Erwärmung reichlich Chlorgas aushaucht, in einem offenen Geschirre in das Zimmer setzt. Will man das Erwärmen der Mischung vermeiden, so kann man die concentrirte Schwefelsäure anwenden, die man nur ganz allmälig zu der Mischung aus Kochsalz und Braunstein tröpfelt. Man läßt dann das entwickelte Chlor bei verschlossenen Thüren und Fenstern 24 Stunden hindurch einwirken, dann aber frische Luft durchstreichen. Man bedient sich auch des Chlorwassers (Aqua oxymuriatica), um Leinen und Mobilien, die auf Ansteckungsstoffe verdächtig sind, damit zu waschen. Die salpetersauren Räucherungen, die von dem Engländer Smith zu gleichem Zwecke empfohlen worden sind, finden ihre Erklärung in dem bei Acidum nitricum Angeführten, daß nämlich die Salpetersäure, die durch die Schwefelsäure aus dem Salpeter verdrängt wird, nicht wasserfrei bestehen kann, von der unverdünnten Schwefelsäure aber nicht die zu ihrem Bestehen erfoderliche Menge Wasser erhält, mithin in Sauerstoffgas und in Salpetergas zerfällt, welches letztere, für lebendige Thiere eben so tödtlich wie Chlorgas, von der Feuchtigkeit der Luft aufgenommen wird, und weiße Dämpfe bildet.

Gas Acidi carbonici. Kohlensaures Gas.

Nimm: gepulverte Kreide soviel als beliebt.

In eine Flasche geschüttet und mit gemeinem Wasser befeuchtet, gieße allmälig auf

rohe mit sechs Theilen gemeinen Wassers verdünnte Schwefelsäure, soviel als hinreichend ist.

Das durch eine in die Flasche eingelegte Röhre hervorkommende Gas fange unterhalb der Oberfläche des Wassers des pneumatischen Apparats in mit Wasser angefüllten Flaschen auf, und bewahre es in diesen selbst gut verstopft und umgekehrt.

Es sey geruchlos.

Das kohlensaure Gas war die erste Luftart, welche die Naturforscher als von der atmosphärischen Luft verschieden erkannten; doch blieben sowohl ihre mehresten Eigenschaften als auch ihre chemische Zusammensetzung noch sehr lange unbekannt. Wahrscheinlich führte der Umstand, daß diese Luft sich in einigen unterirdischen Höhlen findet, und daselbst die untern Schichten einnimmt, wo sie auf die in diese Luftschichten gerathenden Menschen und Thiere tödtliche Wirkungen äußert, auf die Unterscheidung derselben von der gewöhnlichen Luft. Paracelsus (in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts) nannte diese Luftart wilden Geist, Spiritus sylvestris. Van Helmont, der sie in der Mitte des 16. Jahrhunderts in der Nähe gäh-

render Körper entdeckte, nannte sie wildes Gas, weiniges oder auch Mostgas, Gas sylvestre, vinorum, musti. Im Jahr 1664 machte Boyle die wichtige Entdeckung, daß sich durch Uebergießen der Austerschalen und Korallen mit Weinessig eine der Gährungsluft ähnliche entwickele, die er künstliche Luft, Aër factitius, nannte. In demselben Jahre entwickelte auch Christoph Wren diese Luft aus dem Weinsteinöle (kohlens. Kalilösung) durch Vitriolsäure, und aus den Austerschalen durch Salpetersäure. Friedrich Hoffmann entdeckte sie zu Anfange des 18. Jahrhunderts als einen Bestandtheil mehrerer Mineralquellen, und nannte sie elastischen Mineralgeist der Gesundbrunnen, Spiritus mineralis elasticus s. Spiritus sulphureus aethereus, Principium spirituosum. Black fand diese Luftart 1755 als einen Bestandtheil vieler erdigen und alkalischen Stoffe, und trug durch seine Untersuchungen, besonders des rohen und gebrannten Kalkes, sehr viel zur Kenntniß dieser Gasart bei. Wegen ihrer Eigenschaft, mit verschiedenen Körpern fest verbunden seyn zu können, nannte er sie fixe Luft, Aër fixus. Cavendish fand im Jahre 1766, daß diese Luftart, sie möge durch Gährung, oder durch Auflösen der Körper in Säuren, oder durchs Erhitzen derselben entwickelt worden seyn, einerlei sey, sich in großen Mengen in Wasser auflöse, Kalkwasser fälle, und das Krystallisiren des Kalis befördere. Bergman, der durch seine in den Jahren 1770 bis 1774 angestellten Versuche die saure Natur dieser Gasart, nebst Priestley und Keir, am bestimmtesten erkannt hat, nannte sie Luftsäure, Acidum aëreum. Lavoisier aber erkannte 1776 die Zusammensetzung dieser Luft, und zeigte, daß sie aus Kohlenstoff und Sauerstoff zusammengesetzt sey; er nannte sie Kohlensäure (Acide carbonique.)

Die Kohlensäure kommt häufig schon in der Natur gebildet vor. In der atmosphärischen Luft ist ungefähr 0,001 enthalten; in größerer Menge sammelt sie sich oft an tiefern Orten, in Kellern, in mehreren Gruben, wo sich reichlich Materialien befinden, aus denen Kohlensäure gebildet oder entbunden werden kann, aus denen sie dann bisweilen hervorbringt; die Bergleute nennen sie wilden Dunstschwaden, bösen Schwaden. Die Hundsgrotte im Königreich Neapel enthält eine Schicht kohlensaures Gas, welche den Boden derselben bedeckt, und soweit in die Höhe reicht, daß ein in die Höhle getriebener Hund, nicht über dieselbe hinausragend, sogleich von der Luft erstickt wird. In einem Gebirge am See Agnano befindet sich eine ähnliche Höhle von 18 Fuß Länge, die aus demselben Grunde Hunden und andern dergleichen Thieren augenblicklichen Tod bringt. Die Kohlensäure ist ferner im Wasser, vorzüglich reichlich in mehreren Mineralwässern, enthalten. Sie findet sich ferner in großen Quantitäten in verschiedenen Erdarten, vorzüglich in den natürlichen Kalkerden, dem Kalkstein, Marmor, Kalkspath u. a., in denen sie 44 Procent ausmacht. Aus diesen kann die Kohlensäure entweder durch bloße Hitze, oder durch die Verwandtschaft einer mächtigeren Säure zu der Kalkbase ausgetrieben werden. Die Kohlensäure wird aber auch sehr häufig gebildet, und zwar jedesmal beim Verbrennen

der Kohle oder kohlenstoffhaltiger Substanzen bei hinreichendem Zutritte der atmosphärischen Luft oder des reinen Sauerstoffgases.

Zur Darstellung des kohlensauren Gases schreibt nun auch unsere Pharmakopöe den anerkannt wohlfeilsten Weg dazu vor, nämlich Kreide, d. h. kohlensauren Kalk, mit verdünnter Schwefelsäure zu übergießen. Am zweckmäßigsten bedient man sich hierzu einer sogenannten Entbindungsflasche. Dieselbe hält an einer obern Seitenöffnung eine mittelst eines Korkes luftdicht eingepaßte Leitungsröhre, oben ist sie mit einem luftdicht eingeschliffenen Trichter versehen, der in seinem untern engern Theile mit einem eingeschliffenen langen Glasstöpsel versehen ist. Bisweilen endigt sich der Trichter in eine beinahe bis auf den Boden der Flasche reichende und hier etwas krumm gebogene Röhre, so daß dieselbe zugleich dazu benutzt werden kann, um die Mischung in der Flasche umzurühren. Nachdem nun eine solche Entbindungsflasche mit der pneumatischen Wanne in Verbindung gesetzt worden, bringt man das Kreidepulver in dieselbe, gießt in den Trichter die Säure, und läßt diese durch Herausziehen des über die Säure hinausragenden Glasstöpsels auf das Pulver fallen, wodurch sogleich bedeutende Gasentwickelung hervorgerufen wird, indem die Schwefelsäure sich mit dem Kalke verbindet, und schwefelsauren Kalk, Gyps, bildet. Der Gyps ist aber ein schweres, schwer auflösliches Salz, welches sich dem noch unzersetzten kohlensauren Kalke beimischt, und ihn bedeckt, so daß die frisch zugelassene Säure nicht zu diesem gelangen kann, wenn die Mischung nicht von Zeit zu Zeit mit einem Glasstabe oder mit der vom Trichter aus verlängerten Glasröhre umgerührt wird. Diesem Uebelstande begegnet man, wenn man statt der Schwefelsäure die Chlorwasserstoffsäure anwendet, indem der dann gebildete salzsaure Kalk (Chlorcalcium) ein in Wasser sehr leicht auflösliches Salz ist, wobei die Kosten um etwas erhöht werden.

Die Kohlensäure ist ein farbloses Gas, welches beträchtlich schwerer als die atmosphärische Luft ist; ihr spec. Gew. beträgt nämlich gegen das der atmosphärischen Luft nach Berzelius und Dulong = 1,524. Das Gas hat einen unbestimmt sauren stechenden Geruch, wie gährendes Bier, einen sauren etwas zusammenziehenden Geschmack. Es ist weder selbst brennbar, noch kann es das Verbrennen anderer Körper unterhalten; es verlöscht daher das Feuer und erstickt die Thiere, daher man ein in ein Glas gestelltes brennendes Licht auslöschen und ein in demselben befindliches kleines Thierchen tödten kann, wenn man kohlensaures Gas aus einer weitmündigen Flasche in das Glas gießt, wobei nämlich das schwere kohlensaure Gas auf den Boden des Glases fällt, die atmosphärische Luft im ersten Augenblicke verdrängt (mit der es bald nachher sich mischt), und seine Wirkungen äußert. Keller, in denen sich große Quantitäten gährender Flüssigkeiten befinden, dürfen daher nur mit großer Vorsicht betreten werden. Das Gas röthet Lackmus; doch verschwindet die Röthe wieder, sowie das Gas verfliegt. Der Kohlensäure kann ihr gasförmiger Zustand durch starken Druck genommen werden; nach Faraday's Versuchen kann sie bei einem Drucke

von 40 Atmosphären und bei 0° Temperatur zu einem farblosen, leicht flüssigen Liquidum condensirt werden. Das kohlensaure Gas wird vom Wasser bis zu 1,06 vom Volumen des letztern aufgenommen, allein dasselbe Volumen kann bei niedrigerer Temperatur und bei vermehrtem Drucke eine weit größere Menge Kohlensäure enthalten, als bei der gewöhnlichen Mitteltemperatur der Luft und bei mittlerem Barometerstande, und daher kann man das Wasser mit seinem 2- und 3fachen Volumen an kohlensaurem Gase durch verstärkten Druck verbinden, wozu aber besondere Vorrichtungen erforderlich sind, von denen großentheils die Bereitung der künstlichen Mineralwässer abhängt. Aber auch schon auf gewöhnliche Weise, daß man nämlich in eine mit kaltem Wasser angefüllte Flasche kohlensaures Gas hinaufsteigen läßt bis zur Hälfte des Inhalts, dann die Flasche einige Zeit schüttelt, hierauf die Flasche öffnet, wobei die atmosphärische Luft mit Zischen hineinfährt um das durch Verschluckung des kohlensauren Gases von dem Wasser entstandene theilweise Vacuum auszufüllen, welches Verfahren man so lange fortsetzt, als noch Luft in die Flasche beim Oeffnen derselben tritt, erhält man ein Wasser, welches den säuerlichen Geruch des Gases, einen prickelnden, erfrischenden, angenehm stechend säuerlichen Geschmack hat, und Lackmus roth färbt, das aufgenommene Gas aber leicht wieder fahren läßt, welches um so schneller geschieht, wenn in einem solchen kohlensaurem Wasser, natürlichem oder künstlichem Säuerlinge, Zucker oder Salze aufgelöst werden. Das kohlensaure Gas ist nämlich von dem Wasser nur in dessen unsichtbaren Zwischenräumen aufgenommen worden (hat sich nicht chemisch mit ihm verbunden), diese Zwischenräume werden bei der Auflösung eines festen Körpers, wie des Zuckers oder eines Salzes, von den Theilchen desselben eingenommen, und die Theilchen der gasförmigen Kohlensäure ausgetrieben.

Wenn Sauerstoffgas in kohlensaures Gas umgewandelt wird, so bleibt sein Volumen unverändert (vergl. Carbo purus im 2. Th.); hieraus folgt, daß Alles, was das kohlensaure Gas mehr als ein gleiches Volumen Sauerstoffgas wiegt, Kohlenstoff ist. Dadurch hat man gefunden, daß 100 Th. Kohlenstoff 265,23 Th. Sauerstoff aufnehmen. Nach Atomen verbindet sich 1 At. Kohlenstoff mit 2 At. Sauerstoff zu Kohlensäure. Diese ist also $\ddot{C}$ = 276,437, und 100 Kohlensäure bestehen, hiernach berechnet, aus 72,35 Sauerstoff und 27,65 Kohlenstoff. Nach der oben angeführten Wägung der Gase besteht sie aus 72,62 Sauerstoff und 27,38 Kohlenstoff, endlich nach Versuchen von Saussure aus 72,64 des erstern und 27,36 des letzteren.

Gas oxymuriaticum seu Gas Acidi muriatici oxygenati seu Chlori. Oxydirt salzsaures Gas oder Chlorgas.

Nimm: salzsaures Natron zwölf Unzen,
gepulverten Braunstein acht Unzen.

Gemischt trage sie in eine Tubulatretorte ein. Nach Anfügung einer Vorlage, die mit einem gekrümmten Röhrchen versehen, und mit Wasser bis so weit vollgefüllt worden, daß die Mündung der Retorte unterhalb der Oberfläche desselben befindlich ist, und nach guter Verklebung der Fugen, gieße durch den Tubulus hinzu

zehn Unzen roher Schwefelsäure,

die vorher vorsichtig

mit derselben Quantität gemeinen Wassers

verdünnt worden. Nachdem die Retorte gut verschlossen ist, werde sie im Sandbade erwärmt. Das hervorgehende Gas fange unterhalb der Oberfläche des warmen Wassers des pneumatischen Apparates in mit destillirtem Wasser angefüllten Flaschen auf, bis dieses ausgetrieben ist. Die Flaschen werden mit Glasstöpseln verschlossen, und umgekehrt unter die Oberfläche des Wassers gestellt aufbewahrt, so lange als das Gas mit destillirtem Wasser gemischt ein oxydirt salzsaures Wasser von guter Beschaffenheit giebt.

Das Geschichtliche über das Chlor, das nun allgemein als ein einfacher Stoff anerkannt ist, befindet sich bereits bei Acidum muriaticum angegeben.

Wenn die in obiger Vorschrift angegebenen Substanzen mit einander n Berührung gebracht werden, so zeigt die Schwefelsäure eine große Neigung, sich mit dem Natron zu verbinden, dessen metallisches Radical, das Natrium, in dem Chlornatrium (Kochsalz) ihr entgegentritt; denn mit dem Natrium selbst, dem elementaren Stoffe, kann die zusammengesetzte Schwefelsäure keine Verbindung eingehen. Das Natrium findet aber hier eine leichte Gelegenheit sich zu Natron zu oxydiren, da der Braunstein so sehr geneigt ist, als Superoxyd den überschüssigen Antheil seines Sauerstoffes fahren zu lassen. Hiernach verbindet sich das zu Natron oxydirte Natrium aus dem Chlornatrium mit der Schwefelsäure zu dem feuerbeständigen schwefelsauren Natron, und das aus jener Verbindung ausgeschiedene Chlor entweicht gasförmig. Nehmen wir an, daß das Chlornatrium bei seiner Auflösung in Wasser in chlorwasserstoffsaures Natron zerfalle, so verbindet sich die Schwefelsäure mit dem Natron, die Chlorwasserstoffsäure tritt an den Sauerstoff aus dem Braunstein ihren Wasserstoff ab, und Chlor wird frei. Oder der Braunstein giebt seinen überschüssigen Sauerstoff ab, um als Oxydul mit der Schwefelsäure sich zu schwefelsaurem Manganoxydul verbinden zu können (1. Th. S. 666.); es muß daher auch eine größere Menge Schwefelsäure angewandt werden, als zur Zersetzung des Chlornatriums

allein erfoderlich wäre, und so findet sich denn nach Beendigung des Processes als Rückstand in der Retorte schwefelsaures Natron, schwefelsaures Manganoxydul, noch unzersetztes Mangansuperoxyd mit den fremdartigen Stoffen desselben; aus Rücksicht auf diese muß auch von dem Braunstein ein sehr überwiegendes Verhältniß angewandt werden.

Die Zweckmäßigkeit des zur Chlorbereitung vorgeschriebenen Apparates ist einleuchtend, indem durch diese Vorrichtung das aus der Retorte entweichende Gas erst durch Wasser gehen muß, und auf diese Weise gewaschen, von allen fremdartigen mechanisch übergerissenen Theilchen, von unzersetzter Chlorwasserstoffsäure befreit und gereinigt, in den obern Raum der vorgeschlagenen Retorte gelangt, aus welchem es durch das daselbst angebrachte gekrümmte Gasleitungsrohr in die pneumatische Wanne geleitet wird. Diese muß mit warmen Wasser gefüllt seyn, weil das Chlorgas in kaltem Wasser sehr auflöslich ist; noch besser vermeidet man den Verlust an Chlorgas, wenn man zum Auffangen desselben eine gesättigte Kochsalzauflösung anwenden wollte, in welcher die leeren Intervalle des Wassers durch die Salztheilchen bereits ausgefüllt sind, und kein Gas oder doch nur sehr wenig aufnehmen können; indessen bleiben Theilchen der Salzlösung an den Wänden des Glases hangen, und ein in solchen Flaschen aufgefangenes Chlorgas würde zur Bereitung des Chlorwassers, der einzigen medicinischen Anwendung des reinen Chlors, durchaus untauglich seyn. Mit Recht verlangt daher die Pharmakopöe, daß das Chlorgas in mit destillirtem Wasser angefüllten Flaschen aufgefangen werden soll; das destillirte Wasser kann indessen erwärmt seyn.

Das Chlor bildet bei der gewöhnlichen Temperatur und dem gewöhnlichen Drucke der Luft ein Gas, das indessen zu den coërcibeln gehört. Das Chlorgas hat eine dunkelgelbe Farbe, nach Einigen findet sich etwas Grünliches dabei, wonach es von H. Davy den Namen Chlor erhalten hat. Je mehr es mit atmosphärischer Luft vermengt ist, desto blässer ist es. Es hat einen eigenthümlichen erstickenden Geruch, welcher ein Gefühl von Trockenheit in der Nase und eine Reizung in der Luftröhre mit Druck auf der Brust hervorbringt, was kürzere oder längere Zeit anhält, je nachdem die Luft, die man eingeathmet hat, mehr oder weniger mit Chlorgas vermischt war. Die Symptome gehen leicht in Schnupfen mit Kopfweh und gelinden Fieber über. Reines Chlorgas ist beim Einathmen absolut tödtlich. Sein spec. Gewicht ist 2,47. Es unterhält das Verbrennen sehr vieler Körper, und die meisten entzünden sich darin bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft, wodurch es sich sowohl vom Sauerstoffe als vom Schwefel unterscheidet. Ein großer Theil der Metalle (vor allen Stibium), wenn sie gepulvert hineingebracht werden, entzünden sich darin und glühen fort, d. h. die Ausgleichung des elektrischen Gegensatzes zwischen Chlor und den Metallen erfolgt unter Feuerscheinung. Diese Verbindungen werden Chlormetalle genannt, und gehören zu der Classe der Haloïdsalze. Auch das Verbrennen anderer brennbarer Stoffe wird vom Chlorgase unterhalten.

Wird Chlorgas zu $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ seines vorigen Volumens zusammengedrückt, so wird es nach Faraday's Versuchen condensirt, und bildet eine tief dunkelgelbe oder grünlichgelbe Flüssigkeit, welche selbst weit unter dem Gefrierpunkte des Wassers nicht fest wird. Hört der Druck auf, so verdampft die Flüssigkeit sogleich, und erregt dabei eine so starke Kälte, daß sich ein Theil des condensirten noch einige Augenblicke lang flüssig erhält, nachdem der Druck schon aufgehört hat.

Chlor verbindet sich schwierig mit Sauerstoff und nie unmittelbar, ein Erfolg, der durch die Nähe beider Stoffe in der elektrischen Reihe, durch den geringen elektrischen Gegensatz zwischen beiden, bedingt ist. Doch kennen wir 4 Oxydationsstufen des Chlors, ein Oxyd und drei Säuren, welche sich auf eine solche Weise zu einander verhalten, daß 2 Volum Chlorgas verbunden sind mit 1, 3, 5 und 7 Volum Sauerstoffgas. Alle werden aus dem chlorsauren Kali (Kali muriaticum oxygenatum) dargestellt. Das Chloroxyd, von H. Davy im Jahr 1811 entdeckt und anfangs Euchlorine genannt, ist ein Gas von tieferer Farbe als das Chlorgas. 100 Th. bestehen aus 81,57 Chlor und 18,43 Sauerstoff, oder 100 Chlor nehmen 22,591 Sauerstoff auf. Es ist $\dot{\mathrm{Cl}} = 542{,}650$. Die chlorige Säure wurde im J. 1814 von H. Davy und vom Grafen Stadion in Wien entdeckt. Sie ist gleichfalls ein Gas von einer tiefer gelben Farbe als das Chlor; kann nach Versuchen von Faraday auch durch höheren Druck in liquider Form erhalten werden. 100 Th. derselben bestehen aus 59,605 Chlor und 40,395 Sauerstoff, oder 100 Chlor nehmen 67,773 Sauerstoff auf. Sie ist $\overset{\cdots}{\mathrm{Cl}} = 742{,}650$. Die Chlorsäure bildet sich, wenn Chlorgas in eine Auflösung von kaustischem oder gewöhnlichem kohlensaurem Kali geleitet wird; sie verbindet sich mit einem Theile des Kalis (siehe Kali muriaticum oxygenatum). Auch durch andere Basen, als Baryt-, Kalkerde, wird die Bildung der Chlorsäure vermittelt, und namentlich bedient man sich des chlorsauren Baryts, um aus dieser in Wasser aufgelösten Verbindung durch in kleinen Portionen zugemischte verdünnte Schwefelsäure, so daß kein Ueberschuß von Schwefelsäure entsteht, die Chlorsäure abzuscheiden. Sie besteht aus 46,955 Chlor und 53,045 Sauerstoff, oder 100 Chlor nehmen 112,956 Sauerstoff auf; ihre Sättigungscapacität ist $\frac{1}{5}$ ihres Sauerstoffgehalts, oder 10,609. Sie ist $\overset{\therefore\cdot}{\mathrm{Cl}} = 942{,}650$. Die oxydirte Chlorsäure ist im J. 1814 vom Grafen Stadion in Wien entdeckt. Nach den Versuchen des Entdeckers besteht sie aus 38,74 Chlor und 61,26 Sauerstoff, oder 100 Chlor nehmen 138,14 Sauerstoff auf, wonach sie als $\overset{\vdots\vdots\vdots}{\mathrm{Cl}} = 1142{,}650$ zu bezeichnen seyn würde; indessen ist die quantitative Zusammensetzung dieser Säure nicht mit zuverlässiger Genauigkeit bestimmt. Die Verbindungen des Chlors mit dem Sauerstoffe zersetzen sich bei Einwirkung der Wärme sehr leicht, und zum Theil mit Explosion. Mit dem Wasserstoffe verbindet sich Chlor nur in einem einzigen Verhältnisse nnd bildet eine der stärksten Säuren, die Chlorwasserstoffsäure (siehe Acidum muriaticum). Das Chlor

gehört nämlich zu den elektro-negativsten Stoffen, und steht in chemischer Hinsicht dem Sauerstoffe sehr nahe. Seine Verwandtschaft zu andern Stoffen ist daher um so schwächer, je elektro-negativer diese sind, wogegen sie zu den elektro-positiven, den brennbaren, vorzüglich zu Wasserstoff und den Metallen, sehr groß ist, so daß sie unter Umständen darin den Sauerstoff übertreffen kann (siehe Aqua oxymuriatica).

Mit dem Stickstoffe verbindet sich das Chlor, jedoch nicht unmittelbar, zu einem ölartigen pomeranzengelben Liquidum, dem Chlorstickstoff, welcher sehr leicht und mit großer Heftigkeit explodirt. Chlor und Schwefel verbinden sich unmittelbar, wenn Chlorgas auf den Boden eines hohen cylindrischen Glasgefäßes, in welches gewaschene und getrocknete Schwefelblumen gelegt worden, geleitet wird. Phosphor entzündet sich im Chlorgase und brennt mit blasser Flamme; man kennt 3 Verbindungen. Mit wenig Wasser bildet das Chlor bei 0° Temperatur eine krystallisirbare Verbindung, die nach Faraday aus 27,7 bis 28 Chlor auf 72,3 bis 72 Wasser besteht; mit viel Wasser bildet es das Bleichwasser. Von Alkohol wird das Chlor in großer Menge aufgenommen; ersterer erleidet aber dabei in seiner Constitution eine Veränderung, und bildet mit dem Chlor eine ölige ätherartige Flüssigkeit.

Der bleichenden Eigenschaft des Chlors ist bei Aqua oxymuriatica, so wie der die Miasmen zerstörenden Eigenschaft bei Fumigationes oxymuriaticae Erwähnung geschehen. Gegen den schädlichen Einfluß des Chlorgases auf die Respirationsorgane bei Bereitung desselben hat Kastner etwas Weingeist, Aschof etwas Liquor Ammonii anisatus, auf Zucker in den Mund genommen, Pleischl das Einathmen von Schwefelwasserstoffgas, Gieseke Wasserdämpfe empfohlen.

*Gelatina Salep. Salepgallerte.

Nimm: gepulverte Salepwurzel eine Drachme.
Gieße allmälig darauf
kaltes gemeines Wasser zwölf Unzen.
Das Gemische koche unter fortwährendem Umrühren, bis sieben Unzen übrig sind, welche erkaltet einer gleichförmigen Gelee gleichen.

Daß das Saleppulver in kaltem Wasser nur aufschwelle, in kochendem aber sich zu einem sehr dicken Schleime auflöse, ist bereits im 1. Th. S. 867. angeführt worden. Jede Unze der nach dieser Vorschrift bereiteten Salepgallerte enthält 8,57 Gran Salep.

Glandes Quercus tostae. Gebrannte Eicheln.

Von den Schalen gereinigte Eicheln werden in einer eisernen Pfanne unter öfterm Umrühren dem Feuer ausgesetzt,

bis sie eine braune Farbe angenommen haben. Erkaltet bringe sie in ein gröbliches Pulver.

Das Brennen der geschälten Eicheln geschieht sehr zweckmäßig in einer Kaffeetrommel; vergl. übrigens 1. Th. S. 812.

Globuli Tartari ferruginosi seu martiati. Eisenweinsteinkugeln. Stahlkugeln.

Nimm: gefeiltes Eisen einen Theil,
gepulverten rohen Weinstein vier Theile.

Gemischt werden sie in einem irdenen Geschirre mit gemeinem Wasser befeuchtet, daß es eine breiförmige Masse werde; diese digerire im Dampf- oder Sandbade, unter öfterm Umrühren und unter Wiederaufgießen des Wassers, welches verflogen ist, bis sie gleichsam harzig erscheint, und ein kleiner Theil vom Wasser mit grüngelber Farbe aufgelöst wird. Sie werde in Kugeln geformt, die gut aufbewahrt werden müssen.

Sie müssen von sehr schwarzer Farbe seyn, frei von oxydirtem Eisen und von Rissen, im Wasser fast völlig auflöslich.

Einen Eisenweinstein beschrieb zuerst Angelus Sala im Anfange es 17. Jahrhunderts; die Stahlkugeln scheinen zuerst in der Mitte des 8. Jahrhunderts bereitet worden zu seyn. Die ältere Bereitungsweise be-:and darin, daß 4 Th. roher Weinstein und 1 Th. Eisenfeile mit einander ekocht, die Auflösung bis zur Salzhaut abgeraucht, und die durchs Abküh-:n erhaltenen grünlichen, nur wenig Eisen enthaltenden Krystalle getrocknet nd aufbewahrt wurden. Nach verschiedenen vorgeschlagenen Verbesserungen ellte Bucholz genaue Versuche an, und machte im Jahr 1811 das hier orgeschriebene Verfahren bekannt. Er wies (Trommd. J. XX. 1. S. 40.) ich, daß die freie Weinsäure des Weinsteins das Eisen veranlasse, sich auf osten eines Theils Wasser unter Entbindung von Wasserstoffgas zu oxydi-n, daß hierdurch weinsaures Eisenoxydul gebildet werde, daß dieses aber ne schwer auflösliche Verbindung sey. Mit Feuchtigkeit und Luft aber in erührung stehend habe diese Verbindung die Eigenschaft, sehr schnell mehr auerstoff anzuziehen, ins Maximum der Oxydation überzugehen, und dann e neutrale Tripelverbindung von weinsaurem Eisenoxyd und weinsaurem ali darzustellen, aus welcher die sogenannten Stahlkugeln geformt werden. lan dürfe also weder zu viel Eisenfeile, noch ein eisernes Geschirr anwen-n, wodurch nämlich der Uebergang des weinsauren Eisenoxyduls in wein-ires Eisenoxyd verhindert wird.

Auf diese Versuche Bucholz's ist denn auch unser jetziges Verfahren

gegründet, wozu, wenn man den Eisenweinstein im reinen Zustande bereiten will, Weinsteinkrystalle angewandt werden müssen. Man vermengt also in diesem Falle 4 Th. gereinigten Weinstein mit 1 Th. reiner Eisenfeile in einer Porzellanschale, und macht mit Wasser einen dünnen Brei. Man setzt die Schale in ein warmes Sandbad, rührt die Masse öfters um, setzt, wenn sie eine steife Consistenz erlangt hat, wieder heißes Wasser hinzu, und verfährt wie vorhin, welches Verfahren man so lange wiederholt, bis man keine Einwirkung der Stoffe mehr auf einander wahrnimmt, und eine herausgenommene kleine Probe beim Erhitzen mit 6 Th. Wasser nicht mehr ein weißes Pulver, das schwer auflösliche weinsaure Eisenoxydul, absetzt, sondern sich fast völlig auflöst. Catel empfiehlt, das Gemenge nicht gleich breiartig zu machen, sondern durch Zusatz von wenigem Wasser erst ein ziemlich feuchtes Pulver darzustellen, z. B. auf 12 Pfund Weinsteinpulver und 3 Pfund Feilspähne etwa 1 Maß Wasser. Zugleich ist ein etwas flaches irdenes oder steingutenes Geschirr zu empfehlen. Läßt man dann eine gelinde Wärme einwirken, so wird das Gemenge sich bald beträchtlich erhitzen, und unter Verbreitung von Wasserstoffgasgeruch durch seine eigene Hitze wieder austrocknen. Man setzt dann aufs neue Wasser hinzu, erwärmt die Masse wieder, und läßt sie unter öfterem Umrühren abermals fast trocken werden, und verfährt so mehrere Male. Will man ein ganz reines Salz haben, so übergießt man nun die Masse mit dem sechsfachen Gewichte kochenden Wassers, rührt alles gut um, filtrirt die erhaltene Auflösung, und raucht sie in einer Porzellanschale zur Trockne ab, worauf si[e] in einem warmen Mörser fein zerrieben und in einem gut verstopften Glas[e] aufbewahrt wird.

Das auf diese Weise bereitete reine weinsaure Eisenoxydkali stellt ein[e] dunkel schwarzbraune Masse dar, die durch Pulvern etwas heller, an de[r] Luft etwas feucht wird, ohne eigentlich zu zerfließen, einen süßlichen, kaum merklich zusammenziehenden eisenhaften Geschmack hat, und sich in $1\frac{1}{2}$ bis [2] Th. heißen Wassers völlig auflöst; die Auflösung ist dunkelgelb braun, fa[st] undurchsichtig. Schwefel-, Salpeter-, Salz- und Essigsäure schlagen nac[h] Geiger daraus Eisenoxyd nieder, und bilden keinen Weinstein, die Wein[stein]säure ausgenommen (Geiger's Magazin VII. S. 267.). Werden di[e] Säuren im Ueberschusse zugesetzt, so lösen sie das Eisenoxyd wieder auf, un[d] die Flüssigkeit schmeckt jetzt herb zusammenziehend. Im Alkohol ist da[s] Salz unauflöslich. In der Glühhitze wird es zerstört, und hinterläßt m[it] Kohle vermengtes kohlensaures Kali und Eisenoxydul. Ueber die chemisch[e] Constitution dieses Salzes kann nichts Bestimmtes angegeben werden. Na[ch] Trommsdorff ist es ein Doppelsalz, bestehend aus neutralem wein[]saurem Kali (Basis), und weinsaurem Eisenoxyd (Säure). Geige[r] hält es für eine Verbindung von weinsaurem Eisenoxyd und Eisenoxyd[]kali (eisensaurem Kali); aus dieser letzteren Verbindung werde durch zuge[]setzte Säuren das Eisenoxyd gefällt. Indessen besitzen wir keine chemisch[e] Analyse dieses Salzes, wodurch das quantitative Verhältniß der Bestand[]

theile nachgewiesen würde, daher es für jetzt späteren Erfahrungen überlassen bleiben muß, diese Lücke zu ergänzen.

Die Stahlkugeln sind von diesem reinen Salze nur durch die beigemengten Unreinigkeiten verschieden, daher alles über jenes Gesagte auch hier Anwendung findet. Diese sonst übliche Methode, die Masse zu den Stahlkugeln in einem eisernen Grapen anzusetzen, darf also, als unzweckmäßig, nicht beibehalten werden. Das Digeriren und Wiederaufgießen des Wassers muß auch hier so lange fortgesetzt werden, bis die Masse sich größtentheils in Wasser auflöst, worauf man aus derselben Kugeln, gewöhnlich von 1 Unze an Gewicht, formt, und sie austrocknen läßt. Diese Kugeln sind glänzend, und mehr schwarz, weil aus dem rohen gerbestoffhaltigen Weinstein mit dem Eisenoxyd ein schwarzes gerbestoffhaltendes Eisenoxyd gebildet wird, welches unauflöslich ist. Je weniger Unaufgelöstes sie beim Uebergießen mit kochendem Wasser zurücklassen, desto besser sind sie. Kupfergehalt wird an der blauen Farbe erkannt, welche Aetzammoniak, auf den Rückstand nach dem Einäschern gegossen, annimmt.

Die Stahlkugeln werden zu Bädern gebraucht.

*Graphites depuratus. Gereinigter Graphit.

Nimm: Graphit, wie er im Handel vorkommt, ins feinste Pulver gebracht ein Pfund.

Koche ihn eine Stunde hindurch ab in einer hinreichenden Menge gemeinen Wassers.

Dann, nachdem das Wasser abgegossen worden, gieße auf
rohe Salpetersäure,
— Salzsäure, von jeder zwei Unzen,
gemeines Wasser acht Unzen.

Mische und digerire unter öfterm Umschütteln vier und zwanzig Stunden hindurch. Die saure Flüssigkeit gieße ab, und den Rückstand süße mit einer hinreichenden Menge gemeinen Wassers aus und trockne ihn.

Er sey von fremdartigen Körpern völlig befreit.

Durch dieses Verfahren werden dem Graphit (1. Th. S. 513.) die ihm anhängenden Unreinigkeiten entzogen, so daß er, gehörig ausgewaschen, dem Graphit aus Cumberland gleichkommt. Der Graphit hat auch in der Medicin Anwendung gefunden, und zwar sowohl innerlich als äußerlich. Ungereinigter Graphit giebt sich dadurch zu erkennen, daß er an die damit digerirte Salpeter- und Salzsäure erdige Theile abgiebt, und daß er vor dem Löthrohre schweflige oder andere Dämpfe entwickelt, wobei er unschmelzbar ist.

***Hydrargyrum aceticum. Essigsaures Quecksilber.**

(Mercurius acetatus. Acetas hydrargyrosus.)

Nimm: salpetersaure Quecksilberoxydulauflösung soviel als du willst.

Der mit

vier Theilen destillirten Wassers

verdünnten mische hinzu

essigsaure Kaliauflösung,

so lange dadurch ein krystallinischer Niederschlag hervorgebracht wird. Diesen trenne mit Hülfe eines Filters, wasche ihn mit kaltem destillirten Wasser ab, trockne ihn an einem schattigen Orte, und bewahre ihn vorsichtig in schwarz überstrichenen Gläsern auf.

Es bestehe in dünnen, schuppenförmigen, blendend weißen und silberglänzenden Krystallen, die im Wasser kaum auflöslich sind.

Schon Lefebure im 17. Jahrhundert hat die Verbindung des Quecksilbers mit Essigsäure gekannt. Auch Stahl erwähnte 1738 einer solchen Verbindung. Bestimmtere Erfahrungen machte Marggraf 1761, indem er fand, daß das rothe Quecksilberoxyd sich in siedendem destillirtem Essig auflöse, und ein auf diese Weise mit concentrirter Essigsäure bereitetes essigsaures Quecksilberoxyd wurde durch die Pharmacopoea Borussica von 1799 ein officinelles Präparat. Bald, und namentlich von Lichtenberg im Jahr 1804 (Berl. Jahrb. S. 210.), wurde gezeigt, daß beim Verdampfen der Auflösung ein Theil der Essigsäure sich wieder verflüchtige, und statt eines weißen auflöslichen, ein zum Theil wenigstens unauflösliches gelbes Salz erhalten werde. Zugleich bemerkte auch Lichtenberg, daß ein Theil des essigsauren Quecksilberoxyds auf Unkosten eines Theils der Essigsäure desoxydirt, und zum essigsauren Quecksilberoxydul zurückgeführt werde. Fast um dieselbe Zeit zeigte auch Proust den Unterschied zwischen dem mit Quecksilberoxyd und mit Quecksilberoxydul, welches man mitunter gleichfalls angewendet hatte, bereiteten essigsauren Quecksilber, welcher Unterschied am bestimmtesten durch Stromeyer im Jahr 1809 gezeigt wurde, der die Eigenschaften und Mischungsverhältnisse beider Salze genau beschrieb (Salzburger medicinisch-chirurgische Zeitung für 1810. I. S. 330 u. 346.).

Das essigsaure Quecksilberoxyd ist nicht mehr im Gebrauche, sondern nur das essigsaure Quecksilberoxydul, welches der hier ertheilten Vorschrift zufolge durch doppelte Verwandtschaft erhalten wird. Kommen nämlich salpetersaure Quecksilberoxydulauflösung und essigsaures Kali in Wechselwirkung, so treten die mächtigere Base, das Kali, und die mächtigere Säure, die

Salpetersäure, zu salpetersaurem Kali zusammen, wogegen Quecksilberoxydul und Essigsäure sich zu essigsaurem Quecksilberoxydul vereinigen; ersteres Salz bleibt in der Flüssigkeit aufgelöst, letzteres, als im kalten Wasser schwer auflöslich, fällt größtentheils zu Boden. Es muß hier vorzüglich darauf gesehen werden, daß das Quecksilber in der salpetersauren Auflösung sich wirklich im Zustande des Oxyduls befinde (siehe Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati). Nächstdem müssen beide Auflösungen im concentrirten Zustande angewandt werden, damit nicht zu viel essigsaures Quecksilberoxydul in der Flüssigkeit aufgelöst bleibe, denn was sich nicht sogleich niederschlägt, läßt sich durch Concentration nicht gut gewinnen, weil die Krystalle durch salpetersaures Kali verunreinigt werden. Um dieser Verunreinigung gleich beim ersten Niederschlage vorzubeugen, hat unsere Pharmakopöe die Verdünnung der salpetersauren Quecksilberoxydulauflösung mit vier Theilen Wasser vorgeschrieben, wobei, wenn dadurch eine Trübung oder Niederschlag entstanden seyn sollte, etwas weniges Salpetersäure zugetröpfelt werden muß. Wenn gleich in der Flüssigkeit, die von dem ersten krystallinischen Niederschlage abgegossen worden, noch ein nicht unbedeutender Antheil des Präparats enthalten ist, so darf man doch nicht denselben durch Abdampfen und Krystallisiren zu erhalten suchen, weil das auf diese Weise gewonnene Salz nicht rein ist. Nach Stromeyer (Leonhardt's pharmaceutische Chemie 1825. S. 190.) ist überhaupt das nach dieser Methode bereitete Präparat mit salpetersaurem Quecksilberoxydul und essigsaurem Kali vermengt, daher es sich auch an der Luft nicht beständig zeige. Stromeyer empfiehlt folgendes Verfahren als das sicherste: schwarzes Quecksilberoxydul, welches zu diesem Zwecke durch Kochen des Mercurii dulcis mit Kali bereitet wird, kocht man mit destillirtem Essig, oder einer andern verdünnten Essigsäure, welche das Oxydul auflöst, filtrirt dann die Auflösung noch kochend heiß, aus welcher sich dann beim Erkalten das Salz niederschlägt. Auf den Rückstand gießt man so oft Essigsäure, als man findet, daß sich beim Erkalten noch Salz ausscheidet.

Das essigsaure Quecksilberoxydul erscheint in kleinen schuppigen, silberglänzenden, biegsamen, sich fettig anfühlenden Krystallen; es hat einen widrigen Metallgeschmack. Im trocknen Zustande ist es am Licht beständig, im feuchten aber schwärzt es sich an der Sonne sehr schnell, und muß daher im Dunkeln aufbewahrt werden. In Wasser ist es sehr wenig auflöslich, beim Erwärmen des Wassers vermehrt sich seine Auflöslichkeit. Mit kochendem Wasser übergossen, wird es zerlegt nach Stromeyer in metallisches Quecksilber und essigsaures Quecksilberoxyd, nach Geiger in saures und basisches Salz und Quecksilber. In kaltem Wasser ist es unlöslich, erhitztes zerlegt es, und scheidet nach Geiger Oxydul aus. Von Chlorwasserstoffsäure wird es unter Entbindung von Essigsäure in Mercurius dulcis umgeändert. In Salpetersäure löst es sich unter Umwandlung in Oxyd auf. Beim Uebergießen mit Kali und Ammoniak wird es geschwärzt (essigsaures Quecksilberoxyd würde röthlichgelb gefärbt werden). In der Hitze

wird es zerstört; bei fortdauernder Einwirkung der Hitze verflüchtigt es sich vollständig. Es besteht nach Stromeyer aus 77,96 Quecksilberoxydul und 22,04 Essigsäure; nach Garrot (Brandes Archiv XX. 2. S. 217.) aus 97,7 Quecksilberoxydul und 20,3 Essigsäure. Es ist hiernach $\dot{H}g\bar{A}$ = 3274,831, woraus durch Rechnung gefunden werden: 80,36 Quecksilberoxydul und 19,64 Essigsäure.

Aus dem Verhalten dieses Salzes gegen Wasser folgt, daß man es nicht in der Auflösung, sondern in Pulver- oder besser in Pillenform verordnen, auch Säuren, Alkalien und andere Salze vermeiden müsse. Es ist nur noch selten im Gebrauche. Das essigsaure Quecksilberoxyd war Bestandtheil der vormals gegen venerische Krankheiten berühmten Keyser'schen Pillen.

Hydrargyrum ammoniato-muriaticum. Salzsaures Ammoniakquecksilber.

(Mercurius praecipitatus albus. Weißer Quecksilberpräcipitat. Hydrochloras ammonicus cum Oxydo hydrargyrico. Chloretum Ammonii cum Oxydo hydrargyrico.)

Nimm: käufliches ätzendes salzsaures Quecksilber, gereinigtes salzsaures Ammoniak, von jedem acht Unzen.

Löse auf in

acht Pfunden heißen destillirten Wassers.

Der wieder erkalteten und filtrirten Flüssigkeit mische allmälig hinzu

rohes kohlensaures Natron, in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers aufgelöst,

so lange als ein ganz weißes Pulver niedergeschlagen wird; dieses trenne durch ein Filtrum, wasche es mit kaltem gemeinen Wasser ab, trockne und bewahre es an einem dunkeln Orte auf.

Der weiße Präcipitat wurde im 13. Jahrhundert von Raimund Lull entdeckt. Er bereitete ihn durch Niederschlagung einer Mischung aus salpetersaurer Quecksilberauflösung und Salmiak durch Kaliauflösung. 1675 beschrieb Lemery zwei Methoden; nach der einen wurde eine Auflösung von 16 Unzen Quecksilber in Salpetersäure mit 10 Unzen Kochsalz gefällt, und der Mischung noch 4 Drachmen Salmiakgeist zugesetzt; nach der zweiten Methode wurden gleiche Theile ätzender Quecksilbersublimat und Salmiak in Wasser gelöst, und die Auflösung durch Kalilösung gefällt. Diese Bereitungsweise wurde in die preußische Pharmakopöe von 1799 aufgenommen.

mit der Abänderung, daß statt des Kalis kohlensaures Natron zur Niederschlagung vorgeschrieben wurde.

Diese Bereitungsweise ist denn auch jetzt noch aufgenommen worden, und es ist nur hierbei zu bemerken, daß man bei dem Zusetzen der Natronauflösung mit der gehörigen Vorsicht verfahren müsse, weil eine zu große Quantität derselben dem Niederschlage eine gelbe Farbe ertheilt. Man muß daher gegen das Ende nur langsam die alkalische Auflösung zusetzen, und noch besser ist es, wenn man von Zeit zu Zeit eine kleine Portion der Flüssigkeit filtrirt, und dieser nun tropfenweise die Natronauflösung zusetzt, bis der Niederschlag gelb erscheint, um die noch nöthige Menge Natron für die ganze Flüssigkeit ungefähr zu berechnen. Sollte man indessen durch unvorsichtiges Zugießen der alkalischen Auflösung eiuen gelblichen Niederschlag erhalten, so läßt sich dieser dadurch verbessern, daß man etwas Salzsäure, oder besser eine Auflösung von einigen Lothen Salmiak hinzugießt und alles wohl untereinander rührt. Die Salzsäure darf man nur tropfenweise unter beständigem Umrühren so lange zusetzen, bis die gelbe Farbe verschwunden ist; eine größere Menge löst einen Theil des Niederschlages wieder auf. Man scheidet jetzt den Niederschlag durch ein Filtrum von weißem Fließpapier ab, wäscht mit kaltem Wasser so lange aus, bis dieses völlig geschmacklos abläuft, trocknet ihn im Luftzuge an einem schattigen Orte und bewahrt ihn auf.

Quecksilbersublimat und Salmiak verbinden sich auf eine so innige Weise, daß beide Salze weder durch Krystallisation noch durch Sublimation geschieden werden können. Es ist diese Verbindung, früher unter dem Namen Alembrothsalz, Salz der Weisheit, Salz der Wissenschaft, bekannt und berühmt, ein Doppelsalz aus salzsaurem Ammoniak (Base) und salzsaurem Quecksilberoxyd (Säure), oder nach Berzelius aus Chlorammonium und Quecksilberchlorid. Es ist dieses Doppelsalz in Wasser leicht auflöslich, und giebt Krystalle, die denen der einfachen Salze nicht unähnlich sind. Durch Natron wird diesem Doppelsalze Salzsäure (Chlor) entzogen, und es fällt ein unauflösliches weißes Pulver zu Boden, welches das verlangte Präparat ist. Wird mit dem Zusetzen der Natronlösung zu lange fortgefahren, so wird auch dieser weiße Niederschlag zersetzt und ein Theil des Quecksilberoxydes mit gelber Farbe ausgeschieden, daher denn auch ein geringer Zusatz von Salzsäure oder Salmiak die gelbe Farbe zum Verschwinden bringt. Dasselbe Präparat wird auf dem kürzesten und sichersten Wege dadurch erhalten, daß man eine Quecksilbersublimatauflösung so lange mit Aetzammoniak versetzt, als ein Niederschlag hervorgebracht wird.

Der gut bereitete weiße Quecksilberpräcipitat erscheint als ein völlig weißes Pulver, von widerlich scharfem metallischem Geschmacke. Es ist im Wasser äußerst schwer auflöslich, in Alkohol ganz unauflöslich. An Luft und Licht erleidet es völlig trocken keine Veränderung; in der Hitze verflüchtigt es sich vollkommen, unter Entwickelung von Stickstoffgas und Ammoniakgas, und es sublimirt sich Quecksilberchlorür. Aetzende Alkalien entwi-

ckeln Ammoniak, scheiden Quecksilberoxyd aus, wodurch eine gelbe Farbe erscheint. In Salzsäure löst es sich leicht und vollständig auf, und diese Auflösung wird durch Alkalien und Ammoniak weiß gefällt.

Ueber die chemische Constitution dieses Präparats erklärt sich Berzelius in seinem Lehrbuche der Chemie dahin, daß dasselbe ein basisches Salz sey, aus Quecksilberchlorid und Ammoniak bestehend. Dieser Angabe wird in der Recension über dieses Lehrbuch in den Göttinger gelehrten Anzeigen widersprochen, und als die Zusammensetzung dieses Doppelsalzes folgende angegeben: Das Quecksilberchlorid und Quecksilberoxyd enthalten beide gleichviel Quecksilber, so daß das Chlor mit allem Quecksilber verbunden dasselbe in Chlorür, der Sauerstoff mit allem Quecksilber verbunden dasselbe in Oxydul verwandeln würde; das Ammoniak ist in dem Verhältnisse vorhanden, daß der Wasserstoff von der Hälfte desselben den Sauerstoff des Quecksilberoxyds in Wasser, und der Wasserstoff der andern Hälfte das Chlor des Quecksilberchlorids in Salzsäure verwandeln würde. So erklären sich dann leicht die Producte der Zersetzung durch die Hitze. Als Erklärung der Entstehung wird diese gegeben: wenn Ammoniak zu Quecksilberchlorid gesetzt wird (siehe weiter unten), so wird ein Theil von letzterem zersetzt, es bildet sich Salmiak und Quecksilberoxyd, dieses tritt aber sogleich in Verbindung mit einem zweiten Theile Quecksilberchlorid und mit einem zweiten Theile Ammoniak in dem vorhin angegebenen Verhältnisse, und so wird der weiße Niederschlag gebildet, welcher von einigen auch als ein Doppelsalz von Quecksilberchlorid-Ammoniak und Quecksilberoxyd-Ammoniak betrachtet wird.

Nach Trommsdorff könnte man diese Verbindung betrachten als ein Doppelsalz, bestehend aus 1 Antheil Quecksilberchlorid, 3 Antheilen Quecksilberoxyd-Ammoniak, so daß in dieser letzteren Verbindung das Quecksilberoxyd die Rolle der Säure übernehme.

Buchner hat seine Meinung dahin ausgesprochen, daß mehrere Metalloxyde, namentlich das Quecksilberchlorid (ätzender Sublimat) sich wie Säuren verhalten, und sich mit Ammoniak und andern Salzbasen zu Salzen verbinden, so daß wir den weißen Quecksilberpräcipitat füglich quecksilberchloridsaures Ammoniak nennen dürften.

Hennel löste ein Mischungsgewicht corrosiven Sublimat = 272 (bei den hier gebrauchten Zahlen ist Wasserstoff = 1 angenommen) in Wasser auf. Der Sublimat besteht aus 2 M. G. Chlor und 1 M. G. Quecksilber; beim Auflösen in Wasser wird nach dem Verfasser salzsaures Quecksilberoxyd gebildet. Als dieses eine M. G. Sublimat mit 2 M. G. Ammoniak (17 . 2 = 34) in gelöstem Zustande gemischt wurde, entstand eine neutrale Verbindung, es bildete sich weißer Präcipitat, und 1 M. G. Salmiak (d. i. 17 Ammoniak + 37 Salzsäure = 54) blieb in der Lösung. Es waren also die 2 M. G. Chlor des Sublimats auf Kosten des Wassers in Salzsäure verwandelt, welche sich mit den 2 M. G. Ammoniak zu Salmiak vereinigten, d. i. 2 M. G. Sauerstoff traten an das Quecksilber und bildeten 1 M. G. Quecksilberoxyd, welches mit 1 M. G. Salmiak

(oder vielleicht richtiger mit 1 M. G. Salzsäure und 1 M. G. Ammoniak) weißen Präcipitat bildete. Es besteht demnach der weiße Präcipitat aus 1 M. G. Quecksilberoxyd = 216 und 1 M. G. Salmiak = 54, und hat daher die Zahl 270. Ein Versuch, den weißen Präcipitat aus seinen nähern Bestandtheilen, aus selbst bereitetem rothen Präcipitate und ¼ Salmiak, mit Wasser in der Wärme zusammenzusetzen, gelang so ziemlich, doch blieb die Mischung noch blaßgelb gefärbt. Wird dieses Salz geglüht, so treten 1 M. G. Quecksilber und 1 M. G. Chlor zu Kalomel zusammen, indem die Reduction des Quecksilberoxydes theils durch den Wasserstoff der Salzsäure, theils durch den des Ammoniaks erfolge, weshalb außer dem Kalomel auch Stickgas und Ammoniak gebildet werde. Durch Auflösen des weißen Präcipitats in Salzsäure würde natürlich wieder salzsaures Quecksilberoxyd, und durch Krystallisation des letzteren Sublimat gebildet werden. Hiernach berechnet bestehe der weiße Präcipitat aus 80,0 Quecksilberoxyd und 20 Salmiak, oder dessen Bestandtheilen, 6,3 Ammoniak und 13,7 Salzsäure.

Soubeiran (Berl. Jahrb. XXVIII. 2. 1826. S. 54.; Trommsd. N. J. XIII. 2. S. 134.; Geiger's Mag. XV. S. 137.) sieht den weißen Präcipitat als ein Doppelsalz an, aus: 1 At. Aetzsublimat = 272, und 3 At. Quecksilberoxyd-Ammoniak (aus 3 At. Quecksilberoxyd und 1 At. Ammoniak zusammengesetzt) = 702; er hätte also die Zahl 974.

E. G. Mitscherlich (Poggendorff's Annalen IX. S. 387.), in seiner Abhandlung über die Verbindungen des Quecksilbers, äußert sich über das hier in Rede stehende Präparat dahin, daß in demselben das salzsaure Ammoniak die Rolle der Säure spiele, das Quecksilberoxyd aber die Basis sey. Als Resultat der vorgenommenen Analyse fand er folgendes Verhältniß der Bestandtheile: Quecksilberoxyd 82,2; Ammoniak 7,1; Salzsäure 10,7. Eine frühere Analyse von Fourcroy hatte gegeben: Quecksilberoxyd 81; Ammoniak 3; Salzsäure 16.

In der von Karsten besorgten dritten Auflage von Fischer's Handbuche der pharmaceutischen Praxis, 1826, findet man auf S. 236 Folgendes über das Verhalten des Sublimats mit den Alkalien angegeben: Wird eine wäßrige Sublimatauflösung mit Aetzammoniak, auch im großen Uebermaße des letztern, versetzt, so wird fast alles Quecksilberoxyd im Zustande des weißen Präcipitates niedergeschlagen. Die Flüssigkeit hält kaum noch eine Spur Quecksilberoxyd zurück. Der Niederschlag löst sich in kohlensaurem Ammoniak vollständig auf. Der weiße Präcipitat wird also von kohlensaurem Ammoniak leicht und in Menge aufgelöst. Sublimatauflösung und kohlensaures Ammoniak geben keinen Niederschlag, sondern die Flüssigkeit bleibt ganz klar, auch wenn nun Aetzammoniak hinzugefügt wird.

Sehr verdünnte wäßrige Sublimatauflösung und verdünnte Auflösungen von kohlensauren fixen Alkalien zersetzen sich sehr schwer, und die Flüssigkeit bleibt lange klar. Zuletzt entsteht ein röthlichgelber Niederschlag, welcher mit ätzenden fixen Alkalien sogleich, und mit reinerer rother Farbe zum Vor-

schein kommt. Diese Niederschläge lösen sich sowohl in Aetzammoniak, als vorzüglich in kohlensaurem Ammoniak zu einer klaren und farblosen Flüssigkeit auf. Das frisch niedergeschlagene Quecksilberoxyd ist also in Aetzammoniak etwas, und in kohlensaurem Ammoniak leicht auflöslich.

Wird das aus einer Auflösung des Sublimats oder des salpetersauren Quecksilberoxyds durch ätzende oder kohlensaure fixe Alkalien frisch erhaltene Quecksilberoxyd in eine Salmiakauflösung gebracht, so geht die röthliche Farbe in eine weiße über, und das Oxyd verwandelt sich mit der Zeit in weißen Präcipitat.

Versetzt man eine wäßrige Auflösung des Alembrothsalzes (oder überhaupt einer Sublimatauflösung, welche mit einer Auflösung von Salmiak vermischt worden ist) mit ätzendem oder mit kohlensaurem Ammoniak, so ist der Erfolg natürlich von demjenigen nicht verschieden, welcher durch das Zusammenbringen einer Sublimatauflösung mit ätzendem oder kohlensaurem Ammoniak erhalten wird. Wenn man aber ätzendes oder kohlensaures fixes Alkali in eine Alembrothauflösung tröpfelt, so bewirkt das Alkali eine Zersetzung des Salmiaks, und das entstehende ätzende oder kohlensaure Ammoniak ist auch in diesem Falle die Veranlassung zur Bildung des Niederschlages, oder des sogenannten weißen Präcipitats.

Es ergiebt sich hieraus, daß der weiße Präcipitat am einfachsten, und zugleich mit dem geringsten Quecksilberverluste, unmittelbar durch Zersetzung einer wäßrigen Sublimatauflösung durch Aetzammoniak dargestellt wird. Alle übrigen Vorschriften sind überflüssige und mit Verlust an Präcipitat verbundene Umwege. Auch hat man hier keine partielle Zersetzung des Präcipitats zu fürchten, die man zwar durch Zusatz von Salmiak verbessern kann, jedoch nicht ohne Einbuße an Niederschlag. Wendet man nämlich gleich ein großes Verhältniß von Salmiak zum Sublimat an, so entsteht beim Zusatze von kohlensaurem Alkali zuerst gar kein Niederschlag, indem sich derselbe in dem ausgeschiedenen kohlensauren Ammoniak wieder auflöst, und der durch dieses Verhalten herbeigeführte Verlust an Präcipitat wird immer dann stattfinden müssen, wenn man, statt den Sublimat unmittelbar durch Aetzammoniak zu zersetzen, sich eines Zusatzes von Salmiak bedient, und dann die Zersetzung durch fixe Alkalien bewirkt.

Die hier nun folgende Aetiologie ist ganz dieselbe, wie sie Hennel später (siehe oben) gegeben hat, wobei demnach gleichfalls angenommen wird, daß das Quecksilberchlorid bei der Auflösung in Wasser in salzsaures Quecksilberoxyd zerfalle. Scheint uns aber die Annahme von Berzelius richtiger, daß die Chlormetalle als solche sich in Wasser auflösen, so ist der Erfolg folgendermaßen zu erklären. Der Aetzsublimat besteht demnach auch in der Auflösung aus 1 At. Quecksilber und 1 Doppelat. Chlor; 2 At desselben sind also 2 Hg-Cl. Zur Zersetzung dieser 2 Atome Sublimat sind auch 2 At. Ammoniak, $2 NH^3$, erfoderlich. Das Ammoniak kann sich aber als solches mit dem Chlor nicht verbinden, sondern muß erst dadurch zu Ammonium metallisirt werden, daß der Gehalt des Wasserstoffs in dem Ammo-

niak noch um $\frac{1}{3}$ vermehrt wird, d. h. daß aus NH^3 (Ammoniak), NH^4 (= Ammonium) werde. Dieses erfolgt auf Kosten von 2 At. Wasser, 2 $\dot{H}$, deren 2 At. Wasserstoff die 2 At. NH^3 zu 2 NH^4 machen, so daß diese nun mit den 2 Doppelat. Chlor aus 2 Hg Cl, d. h. aus den 2 At. Quecksilbersublimat, sich zu 2 NH^4 Cl, d. h. zu 2 At. Chlorammonium (Salmiak) verbinden können, wogegen die aus dem Sublimat ausgeschiedenen 2 At. Quecksilber, 2 Hg, sich mit den 2 At. Sauerstoff aus den zersetzten 2 At. Wasser zu 2 At. Quecksilberoxyd, zu 2 $\dot{Hg}$, verbinden. Diese 2 At. Quecksilberoxyd vereinigen sich mit 1 At. Chlorammonium zu einem in Wasser unauflöslichen Niederschlage, dem officinellen weißen Präcipitate, wogegen 1 At. Chlorammonium in der Auflösung bleibt. Die niedergefallene Verbindung ist demnach NH^4 Cl + 2 $\dot{Hg}$ = 3401,247, d. h. sie ist zusammengesetzt aus 1 At. Chlorammonium (Salmiak) und 2 At. Quecksilberoxyd, wir benennen daher dieselbe: Chloretum Ammonii cum Oxydo hydrargyrico, oder wenn wir den Salmiak als ein wasserstoffsaures Salz ansehen: Hydrochloras ammonicus cum Oxydo hydrargyrico. Berechnen wir aus obiger Formel das Verhältniß der Bestandtheile, so erhalten wir: Quecksilberoxyd 80,31 und Chlorammonium 19,69. Die Resultate der Analyse von Fourcroy sind: Quecksilberoxyd 81; Ammoniak 3; Salzsäure 16. Mitscherlich d. J. fand: Quecksilberoxyd 82,2; Ammoniak 7,1; Salzsäure 10,7.

Wenn nach der Vorschrift unserer Pharmakopöe zu der Quecksilberchlorid und Chlorammonium enthaltenden Auflösung kohlensaures Natron gesetzt wird, so wird diese mächtige Base dahin streben, sich mit Chlor zu verbinden, welches sie daher, unter Ausscheidung aus ihrer bisherigen Verbindung mit der Kohlensäure, die gasförmig entweicht, zuerst der schwächeren Base in jenen Salzen, d. i. dem Quecksilber entzieht, wogegen sie ihren Sauerstoff an das Quecksilber abgiebt, so daß hierdurch in Wasser auflösliches Chlornatrium (Kochsalz) und unauflösliches Quecksilberoxyd gebildet werden, welches letztere mit einem Theil des in der Flüssigkeit vorhandenen Chlorammoniums vereinigt, als weißer Präcipitat zu Boden fällt. Wenn also 2 At. Quecksilberchlorid, 2 Hg Cl, die mit 1 At. Chlorammonium, NH^4 Cl, sich in der Flüssigkeit aufgelöst befinden, durch zugemischte 2 At. Natron, 2 $\dot{Na}$, zersetzt werden, so entstehen 2 At. Chlornatrium, 2 Na Cl, und 2 At. Quecksilberoxyd, 2 $\dot{Hg}$, welche letztere mit dem 1 At. Chlorammonium als weißer Präcipitat zu Boden fallen, und so das verlangte Präparat darstellen. Wird noch mehr Natron zugesetzt, so wirkt dieses auch zersetzend auf das Chlorammonium (Salmiak) ein, und das mit demselben im Niederschlage verbunden gewesene Quecksilberoxyd wird nach Verhältniß der durch das zu viel zugesetzte Natron bewirkten Zersetzung des Niederschlages ausgeschieden, wodurch das Präparat eine mehr oder weniger gelbe Farbe erhält. Zugesetzte Salzsäure wird nur dadurch Verbesserung des Präparates bewirken, daß sie das ausgeschiedene Quecksilberoxyd auflöst, es

also aus dem Präcipitat entfernt, Salmiak aber dadurch, daß er sich mit dem ausgeschiedenen Oxyde aufs neue verbindet, und die vorige Zusammensetzung wieder herstellt. Daß man diesem Uebelstande vorbeugt, wenn man geradezu die Quecksilbersublimatauflösung durch Aetzammoniak fällt, wobei durchaus alles Quecksilber vollständig niedergeschlagen wird, ist aus dem Vorgetragenen einleuchtend, und es gewährt diese Bereitungsweise, neben Wohlfeilheit, den Vorzug der vollkommenen Sicherheit vor etwanigem Mißrathen der Arbeit. Immer aber muß beim Trocknen des noch feuchten Niederschlages derselbe vor starker Wärme und vor den Sonnenstrahlen geschützt werden.

Das Hydrargyrum ammoniato-muriaticum findet nur als äußerliches Mittel Anwendung. Die Prüfung auf seine Reinheit ist die Erforschung der oben angegebenen Eigenschaften des reinen Salzes. Verflüchtigt sich dasselbe nicht vollständig, so kann der Rückstand Kreide oder auch Bleiweiß seyn; beide Substanzen lösen sich in Säuren unter Aufbrausen auf, das Bleiweiß aber giebt auf der Kohle mit dem Löthrohre behandelt ein Bleikorn, auch wird der Rückstand durch darauf gegossenes schwefelwasserstoffhaltiges Wasser schwarzbraun gefärbt. Löste sich der Rückstand nicht in Säuren auf, so besteht er in Gyps oder Kieselerde; ersterer wird von kochendem Wasser aufgenommen, letztere nicht. Eine Beimischung von Kraftmehl ist durch die leichtere Beschaffenheit, und durch den kohligen Rückstand beim Glühen zu erkennen.

Hydrargyrum depuratum. Gereinigtes Quecksilber.

Nimm: Quecksilber ein Pfund.

Schütte es in eine hinreichend geräumige Retorte, und setze gedrehten Eisendraht in hinreichender Menge hinzu. Dann füge die Retorte an eine mit einer solchen Menge Wassers angefüllte Vorlage, daß die Mündung der Retorte von der Oberfläche des Wassers während der Dauer der Arbeit immer etwas abstehe. Hierauf werden im Sandbade, bei einem allmälig, jedoch nicht gar zu sehr verstärkten Feuer, **neun Unzen** abgezogen, welche vom Wasser abgesondert und getrocknet, durch eine papierne Tüte gegossen, und in einem gut verstopften Glase aufbewahrt werden.

Das im Handel vorkommende Quecksilber ist durch fremde Metalle verunreinigt, und man unterwirft es, um es hiervon zu befreien, einer Destillation. Diese wird am besten mit kleinen Quantitäten in starken gläsernen Retorten unternommen, in die man $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ vom Gewichte des Quecksilbers Eisenfeile, oder besser Eisendraht, eingelegt hat, welches die Oberfläche des Quecksilbers bedeckt, und das mechanische Aufwerfen ganzer Tro-

Tropfen während des Kochens verhindert. Den Retortenhals verlängert man durch eine Papiertüte, die in eine Wasser enthaltende Vorlage geführt wird, so daß sie wenig über die Oberfläche des Wassers ausmündet. Man bringt Wasser in die Vorlage, damit nicht die heißen Quecksilbertropfen unmittelbar auf das Glas fallen, und das Reißen der Vorlage veranlassen. Die Destillation darf nicht zu lange fortgesetzt werden, weil das zuletzt übergehende Quecksilber nicht mehr so rein ist. Die Hitze muß allmälig bis zum Kochen des Quecksilbers gesteigert, und bei diesem Grade erhalten werden, wobei die Destillation ohne alle Gefahr des Zerreißens der Retorte bewirkt wird. Ein chemisch reines Quecksilber kann jedoch durch diese Operation nicht erhalten werden, theils weil das Metall im Kochen bisweilen Tropfen mechanisch aufwirft, die mit in die Vorlage fallen, theils weil gewisse Legirungen, z. B. von Wismuth und Zink, wirklich zum Theil mit dem Quecksilber überdestilliren. In seiner vollkommensten Reinheit erhält man das Quecksilber nur, wenn es aus reinem Zinnober, mit einem gleichen Gewichte Kalkerde oder Eisenfeile gemischt, destillirt wird, und Winkler schlägt vor, zu diesem Endzweck Schwefelquecksilber künstlich dadurch zu bereiten, daß man 1 Th. reinen Schwefel in einem flachen irdenen Gefäße schmelzt und 6 Th. käufliches Quecksilber zusetzt, hierauf die Mischung unter beständigem Umrühren mit einem Glasstabe so lange mäßig erhitzt, bis dieselbe in eine schwarze Masse übergegangen, in welcher kein unaufgenommenes Quecksilber mehr sichtbar ist, wobei fast immer der Act der Verbindung mit Entflammung des Gemisches verbunden ist, die sogleich durch einen gut passenden Deckel erstickt wird. Die erhaltene schwarzgraue Masse wird mit einem gleichen Gewichte fein zerriebenem Aetzkalk gemischt und der Destillation unterworfen. Man kann auch Zinnober mit 6mal seines Gewichtes Mennige mischen, und dieses Gemenge destilliren, wobei Schwefelblei und schwefelsaures Bleioxyd in der Retorte zurückbleiben. Es verflüchtigt sich bei diesen Operationen das Quecksilber im Augenblicke der Entbindung, und es findet gar kein mechanisches Aufstoßen des Quecksilbers statt. Auch aus dem ätzenden Sublimat erhält man völlig reines Quecksilber, wenn man eine Sublimatauflösung mit eisernen Nägeln in einer eisernen Pfanne unter fortwährendem Umrühren mit einem eisernen Spatel kocht, so lange, bis der zuletzt genommene reine Spatel nicht mehr mit Quecksilberkügelchen überzogen wird. Das Chlor tritt wegen näherer Verwandtschaft an das Eisen und Quecksilber scheidet aus; dieses muß dann mit Salzsäure und Wasser abgewaschen und getrocknet werden. Eben so wird aus dem rothen Quecksilberoxyde gelegentlich, bei Bereitung des Sauerstoffgases aus demselben, reines Quecksilber erhalten. Man reinigt auch das Quecksilber dadurch, daß man es mit verdünnter Schwefelsäure schüttelt, und die Säure so oft erneuert, bis eine frische Quantität derselben bei dem Schütteln nicht mehr trübe wird. Dann wird es durch öfteres Schütteln mit Wasser von anhängender Säure befreit und getrocknet. Aehnlich ist die Methode, das Quecksilber mit einer geringen Quantität Salpetersäure, oder mit einer Auflösung

von Quecksilberchlorid zu digeriren, wodurch die fremden oxydationsfähige-ren Metalle ausgezogen werden.

(Ueber die Eigenschaften des reinen Quecksilbers siehe 1. Th. S. 549.)

Hydrargyrum muriaticum corrosivum. Aetzendes salzsaures Quecksilber.

(Mercurius sublimatus corrosivus. Aetzender Quecksilber-sublimat. Bichloretum Hydrargyri. Doppelt Chlorqueck-silber. Quecksilberchlorid.)

Nimm: gereinigtes Quecksilber zwölf Unzen.
Schütte sie in eine gläserne Retorte und gieße darauf
zwanzig Unzen roher Schwefelsäure.
Dann setze die Retorte im Sandbade dem Feuer aus, bis nach dem Ueberdestilliren des Wassers und der Entwickelung der schwefli-gen Säure der Inhalt gänzlich in eine weiße trockne Masse ge-bracht seyn wird. Diese mische zerrieben vorsichtig mit
einem gleichen Gewichte trocknen salzsauren Na-trons.
Hierauf sublimire aus einem Kolben, oder lieber aus einer glä-sernen Retorte, die nur bis zum dritten Theile angefüllt, un[d] in Sand gestellt worden, mit welcher eine Vorlage ohne Lutur verbunden ist, bei im Anfange gemäßigtem, nach der Vertrei-bung der zuerst zum Vorschein kommenden Wasser- und Salz-säuredämpfe aber stufenweise verstärktem Feuer. Die sublimirt[e] krystallinische Masse bewahre vorsichtig, den Verordnungen ge-mäß, auf.

Den Quecksilbersublimat sollen die Chinesen schon lange vor Ankun[ft] der Europäer in ihrem Lande gekannt haben. Die Bereitung desselben i[st] zuerst im 8. Jahrhundert von Geber angeführt und beschrieben worde[n] und diese bestand darin, daß 1 Th. Quecksilber, 2 Th. zur Röthe gebrann-ter Vitriol, 1 Th. calcinirter Alaun, $\frac{1}{2}$ Th. Kochsalz und $\frac{1}{4}$ Th. Salpete[r] zusammen sublimirt werden sollte. Rhazes, Avicenna und mehrer[e] andere ältere Chemiker befolgten im Wesentlichen dasselbe Verfahren, nu[r] daß sie theils die Verhältnisse auf mannigfache Art abänderten, theils eine[n] und den andern Stoff wegließen oder auch zusetzten. Im Jahr 1700 mach[te] Kunkel seine Bereitungsmethode bekannt, nach welcher 12 Th. Quecksi[l]ber mit 20 Th. concentrirter Schwefelsäure in einer Retorte erhitzt wu[r]den, bis alles Quecksilber in trocknes schwefelsaures Quecksilberoxyd ve[r]wandelt worden, dieses dann mit gleichviel Kochsalz gemengt, und da

Ganze der Sublimation unterworfen wurde. Dieses Verfahren wurde bald allgemein als zweckmäßig anerkannt, und ist auch noch in unsere jetzige Pharmakopöe aufgenommen worden.

Unmittelbar wird Chlorquecksilber gebildet, wenn Quecksilber in Chlorgas erhitzt wird, die Vereinigung erfolgt unter Feuerentwickelung, und es bildet sich einfach und doppelt Chlorquecksilber — Quecksilberchlorür und Quecksilberchlorid.

Im Großen wird der Sublimat folgendermaßen bereitet: Man übergießt in einer Retorte 12 Th. reines Quecksilber mit 20 Th. concentrirter Schwefelsäure, wozu jedoch auch, wenn die Säure das specifische Gewicht von 1,850 hat, 15 Th. hinreichen werden. Die Retorte bringe man in ein Sandbad, und lege eine Vorlage vor, die nicht lutirt, oder mit einem Gasleitungsrohre versehen seyn muß. Man gebe im Anfange schwaches, nach und nach verstärktes Feuer; es entbindet sich schweflige Säure, und zugleich geht das Wasser über, welches die concentrirte Schwefelsäure zu ihrem Bestehen, als flüssige Schwefelsäure, erfoderte, und welches nun durch das Quecksilberoxyd, welches sich mit der trocknen Säure verbindet, abgeschieden wird. Bleibt die schweflige Säure mit der atmosphärischen Luft einige Zeit in Berührung, so geht sie in Schwefelsäure über. Das Quecksilber in der Retorte, durch den Sauerstoff der in schweflige Säure verwandelten Schwefelsäure in Oxyd verwandelt, verbindet sich mit dem unzersetzten Antheile Schwefelsäure zu schwefelsaurem Quecksilberoxyde, welches eine weiße Masse bildet. Das Feuer wird so lange unterhalten, bis keine übergehende Flüssigkeit mehr bemerkbar ist, wo es dann, um das Salz in möglichster Trockne zu erhalten, noch eine kurze Zeit beträchtlich verstärkt werden muß. Je mehr die Schwefelsäure im Uebermaße angewendet war, desto mehr muß die Hitze verstärkt werden, um dieselbe zu verjagen, weshalb die Anwendung von zu viel Säure die Arbeit sehr erschwert. Nach dem Erkalten wird die Retorte zerschlagen, das völlig trockne schwefelsaure Quecksilberoxyd herausgenommen, und in einem gläsernen oder steinernen Mörser fein zerrieben. Noch vor dem Zerschlagen der Retorte trocknet man Küchensalz, welches ebenfalls den höchstmöglichsten Grad der Trockenheit erhalten muß, und reibt es zum feinen Pulver. Es werden nun gleiche Theile dieses Küchensalzpulvers und des zerriebenen schwefelsauren Quecksilberoxydes innig gemengt, wobei man sich vor Stäuben zu hüten hat. (Auch dieses Verhältniß des Kochsalzes ist viel zu groß, indem schon die Hälfte vollkommen hinreichen würde, indeß verursacht die überschüssige Menge dieses wohlfeilen Materials keine Beschwerde bei der Arbeit, und gewährt eine größere Gewißheit, daß die Zersetzung vollständig erfolgen wird.)

Das Gemenge wird nun in einen gläsernen Kolben gebracht, welcher so geräumig seyn muß, daß $\frac{2}{3}$ seines innern Raumes leer bleiben. Der Kolben wird in einer Capelle bis über die Hälfte des Umfanges seiner Kugel mit Sand umschüttet, die Mündung desselben bleibt offen. Man feuert im Anfange sehr mäßig, um die Kugel gleichförmig zu erwärmen; allmälig

erhöht man den Feuersgrad bis zur schwachen Sublimationshitze. Der ätzende Quecksilbersublimat legt sich im Anfange als eine lockere, nach und nach compacter werdende krystallinische Masse im Halse des Kolbens an. Um das völlige Verstopfen des Kolbens zu verhüten, steckt man in den Kolben eine gläserne Röhre, die bis auf die im untern Theile des Kolbens befindliche Salzmasse reicht. Man zieht diese bei zu dichter Anhäufung des Sublimats zuweilen heraus, und läßt sie wieder zurückfallen, wodurch immer eine Oeffnung erhalten werden muß. Gegen Ende der Sublimation wird das Feuer bis zum Glühen des Capellenbodens verstärkt, und wenn sich dabei kein beträchtlicher Anflug mehr zeigt, so ist die Arbeit beendigt. Man zerbricht den Kolben nach dem völligen Erkalten, und findet auf dem Boden desselben schwefelsaures Natron (Glaubersalz), welches aber wegen der möglichen Verunreinigung durch ätzenden Sublimat schlechterdings nicht zum arzneilichen Gebrauche angewendet werden darf, auch bei den vorgeschriebenen Verhältnissen noch mit unzersetztem Kochsalze verunreinigt ist. Der größtentheils im Halse und im obern Theile der Kugel ansitzende Sublimat ist von blendend weißer Farbe, zeigt einen spießig krystallinischen Bruch, und ist stark durchscheinend.

Diese Arbeit ist allerdings mit einiger Gefahr verbunden, indem man dem Einschlucken der ätzenden Sublimatdämpfe ausgesetzt ist, wenn man nicht vorsichtig dabei zu Werke geht. Man kann der Gefahr ausweichen, wenn man das schwefelsaure Quecksilberoxyd und das Küchensalz, jedes für sich, im fein zerriebenen Zustande in den Kolben schüttet, ihn dann mit einem Papier verstopft, und eine Zeitlang anhaltend alles unter einander schüttelt. Die Vermischung erfolgt hier so genau, wie beim Zusammenreiben, und man wird nicht von den sonst sich entwickelnden erstickenden Dämpfen der Salzsäure belästigt. Die Sublimation muß jederzeit unter einem gut ziehenden Schornstein vorgenommen werden, wo dann die aus dem Kolben entweichenden Dämpfe durch den Luftzug von dem Arbeiter abgeleitet werden. Zweitens ist die vollkommenste Trockenheit des Gemenges in mehr als einer Hinsicht unumgänglich nothwendig, denn dem nicht vollkommen trocknen schwefelsauren Quecksilberoxyde hängt nicht blos Feuchtigkeit sondern auch noch freie Schwefelsäure an; diese entbindet im Anfange, ehe die wechselseitige Einwirkung stattfindet, aus dem Kochsalze Salzsäure, welche in Dampfgestalt entweicht, und nicht nur als solche dem Arbeiter nachtheilig wird, sondern sie zieht auch Feuchtigkeit aus der Luft an, sammelt sich am obern kältern Theile des Kolbens in Tropfen, welches auch der Fall mit den zugleich aus der feuchten Salzmasse entweichenden Wasserdämpfen ist, und diese zu Tropfen verdichtete Flüssigkeit fällt nun in den untern sehr heißen Theil des Kolbens zurück, welches das Zerspringen desselben bewirkt, wobei man den im ganzen Arbeitshause sich verbreitenden giftigen Dämpfen ausgesetzt ist.

Es ist schon oben bemerkt worden, daß das Quecksilber (ein einfacher Stoff) auf Kosten eines Theils der Schwefelsäure zu Quecksilberoxyd (ei

zusammengesetzter Stoff) umgeschaffen werden müsse, damit es mit der (gleichfalls zusammengesetzten) Schwefelsäure sich zu schwefelsaurem Quecksilberoxyde verbinden könne. Da 100 Th. Quecksilber 7,9 Th. Sauerstoff aufnehmen, wenn sie zu Quecksilberoxyd werden, so werden die in Arbeit genommenen 12 Unzen Quecksilber 0,948 Unze Sauerstoff erfodern, welche von einem Theile der Schwefelsäure abgegeben werden müssen. 100 Th. Schwefelsäure enthalten 40,14 Schwefel und 59,86 Sauerstoff; 100 Th. schweflige Säure enthalten 50,144 Schwefel und 49,856 Sauerstoff; es zerfallen demnach unter den bedingenden Umständen 100 Th. Schwefelsäure in 80 Th. schweflige Säure und 20 Th. Sauerstoff. Um die 0,948 Unze Sauerstoff, die zur Oxydation der 12 Unzen Quecksilber erfoderlich sind, zu erhalten, werden demnach 4,74 Unzen trockner Schwefelsäure zerlegt in 0,948 Sauerstoff und in 3,792 Unzen schweflige Säure. Dadurch sind nun 12,948 Unzen Quecksilberoxyd gebildet worden, welche sich mit Schwefelsäure verbinden sollen. Schwefelsaures Quecksilberoxyd ist $\dot{Hg}\dddot{S} = 1866,987$ (nämlich 1365,822 + 501,165); berechnen wir hiernach die Bestandtheile dieses Salzes, so erhalten wir 63,3 Quecksilberoxyd und 36,7 trockne Schwefelsäure. Nach einer Analyse von Braamcamp und Siqueira-Oliva (Gmelin's Handbuch der theoret. Chem. 2te Aufl. I. S. 792.) besteht es aus 63,8 Oxyd, 31,8 Säure nebst 4,4 Wasser (?) und Verlust. Dem durch stöchiometrische Rechnung gefundenen Verhältnisse der Bestandtheile zufolge 63,3 : 36,7, erfodern die 12,948 Quecksilberoxyd 7,51 trockne Schwefelsäure, oder, da 81,5 trockne Schwefelsäure 100 Vitriolöl von 1,850 spec. Gewichte geben, 9,214 Unzen Vitriolöl von 1,850 spec. Gew. Wenn wir die oben gefundenen 4,74 Unzen trockner Schwefelsäure auf dieselbe Weise auf Vitriolöl von 1,850 spec. Gewicht übertragen, so erhalten wir 5,815 Unzen. Die erfoderliche Menge roher Schwefelsäure von 1,850 spec. Gew., um 12 Unzen Quecksilber in schwefelsaures Quecksilberoxyd zu verwandeln, ist also 9,214 + 5,815 = 15,029 Unzen, wodurch 20,458 Unzen schwefelsaures Quecksilberoxyd erhalten werden. Sollte das Vitriolöl nicht das gehörige specifische Gewicht haben, so muß die Menge nach Verhältniß verändert werden. Das erhaltene schwefelsaure Quecksilberoxyd ist ein neutrales Salz, welches aber in aufgelöster Form nicht bestehen kann. Mit Wasser übergossen wird es in ein saures Salz, das sich auflöst, und in ein basisches, welches unaufgelöst bleibt, zerlegt. Das in Wasser aufgelöste saure Salz kann durch Verdampfen des Wassers in weißen nadelförmigen Krystallen erhalten werden. Diese ziehen Feuchtigkeit aus der Luft an, und werden aus einer concentrirten Auflösung niedergeschlagen, wenn man concentrirte Säure zugießt. Das neutrale Salz widersteht anfangs der Einwirkung des Wassers, aber wenn sie zusammen digerirt werden, so findet die Zersetzung vollständig statt, und es bleibt ein reines Drittel schwefelsaures Quecksilberoxyd von einer schönen citronengelben Farbe zurück. Man nannte es ehemals Turpethum minerale, wegen der Aehnlichkeit, die man in sei-

nen medicinischen Wirkungen mit der Wurzel einer in vorigen Zeiten offi-cinellen Pflanze, Convolvulus Turpethum, zu finden glaubte. Das basi-sche Salz ist im Wasser nicht völlig unauflöslich.

Wenn 1 At. neutrales schwefelsaures Quecksilberoxyd, $\dot{Hg}\dddot{S}$ (= 1866,987) mit 1 At. Natriumchlorid, N-Gl (= 733,547) in wechselseitige Berüh-rung gebracht werden (durch welche Zahlen zugleich das erfoderliche Ver-hältniß beider Stoffe angegeben ist), so erfolgt unter Mitwirkung der Wärm[e] eine gegenseitige Zersetzung der Salze, ein Austausch ihrer Bestandtheil[e] und es entstehen 1 At. $\dot{N}\dddot{S}$ = 892,062 (Glaubersalz) und 1 At. Hg-G = 1708,472 (Quecksilbersublimat, d. h. die Schwefelsäure aus dem schwe-felsauren Quecksilberoxyde steht in einem stärkern elektrischen Gegensatze, ha[t] eine größere chemische Verwandtschaft zum Natron, dessen metallisches Ra-dical ihr im Natriumchlorid entgegentritt, als zum Quecksilberoxyde; dam[it] nun dieser Verwandtschaft genügt werden könne, entzieht das Natrium de[m] Quecksilberoxyde den Sauerstoff, wird zu Natron und verbindet sich mit de[r] Schwefelsäure zu schwefelsaurem Natron, einem feuerbeständigen Salz[e], welches daher auf dem Boden des Kolbens zurückbleibt, dagegen geht nu[n] das reducirte Quecksilber mit dem Doppelat. Chlor leicht eine Verbindun[g] ein, bildet Quecksilberchlorid, welches, als ein in der Hitze flüchtiges Sal[z] sublimirt wird, und sich an dem obern Theile der Kugel des Glaskolbe[ns] ansetzt.

Die Bildung des ätzenden Quecksilberchlorids erfolgt auch nach Wes[t]-rumb's Methode durch folgendes Verfahren. In eine völlig reine he[iß] bereitete salpetersaure Quecksilberoxydauflösung wird reine Chlorwasserst[off]-säure eingetröpfelt. Es entsteht im Anfange ein weißer Niederschlag, we[l]-cher sich durch mehr zugesetzte Chlorwasserstoffsäure wieder auflöst. Die Auflösung wird nun in einem gläsernen Geschirre an einen kalten Ort g[e]-stellt, es schießt ein Salz in langen spießigen biegsamen Krystallen an, we[l]-ches von dem durch Sublimation erhaltenen Salze nur in seiner äuße[rn] Form verschieden ist. Die überstehende Flüssigkeit wird bei mäßiger Wär[me] weiter abgedampft, und liefert durch fernere Krystallisation noch eine b[e]-trächtliche Menge dieses Quecksilbersalzes; die endlich zurückbleibende nic[ht] krystallisirbare Flüssigkeit enthält Salpetersäure, Salzsäure und noch etw[as] aufgelöstes ätzendes Quecksilber.

Wenn zu dem aufgelösten Quecksilberoxydsalze Chlorwasserstoffsäure g[e]-tröpfelt wird, so treten der Sauerstoff des Oxyds und der Wasserstoff d[er] Säure zu Wasser, Quecksilber und Chlor zu Chlorquecksilber zusamme[n]. Die ersten Niederschläge, die sich zeigen, rühren von einem Antheile Ox[y]-dulsalze her, durch welches nur so viel Chlor frei gemacht wird, daß einfa[ches] Chlorquecksilber, Kalomel, gebildet wird, welches, als eine unauflösli[che] Verbindung, einen weißen Niederschlag bildet. Fährt man mit dem Z[u]-setzen der Chlorwasserstoffsäure fort, so wird durch die freigewordene Sal[pe]-tersäure aus der Chlorwasserstoffsäure Chlor frei gemacht (vergl. Acid[um]

nitrico-muriaticum), und das einfache Chlorquecksilber zu doppelt Chlorquecksilber, Kalomel zu Sublimat. Bei dem Quecksilberoxydsalze erfolgt sogleich eine vollkommene Zersetzung; durch den Sauerstoff desselben wird so viel Chlorwasserstoffsäure gegenseitig zersetzt, daß das frei werdende Chlor mit dem Quecksilber die dem Quecksilberoxyde entsprechende Verbindungsstufe, d. h. das Quecksilberchlorid, darstellt. Enthält also das salpetersaure Quecksilber kein Oxydul, so wird auch kein Kalomel gebildet. Der dennoch sich einfindende Niederschlag ist nach Karsten basisches salpetersaures Quecksilberoxyd, welches Salz aber durch mehr zugesetzte Säure in der dadurch frei werdenden Salpetersäure sehr bald sich wieder auflöst, und dann in Sublimat verwandelt wird. Nach Sefström's Angabe erhält man dasselbe Präparat, wenn eine kochende, concentrirte Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit concentrirter Chlorwasserstoffsäure, so lange sich etwas niederschlägt, versetzt wird, und man eine gleiche Quantität Chlorwasserstoffsäure, wie die zum Niederschlage angewandte, zusetzt, und das Gemenge ins Kochen kommen läßt. Der Niederschlag (Kalomel) löst sich allmälig wieder auf, und aus der erkalteten Auflösung schießt das Chlorid in schönen Krystallen an. Dieses wird ferner erhalten, wenn man Quecksilberoxyd unmittelbar in Chlorwasserstoffsäure auflöst, wobei der Sauerstoff des Oxyds und der Wasserstoff der Säure zu Wasser, Quecksilber und Chlor zu Quecksilberchlorid zusammentreten.

Der ätzende Quecksilbersublimat stellt eine schwere, weiße durchscheinende Masse dar. Aus seiner Auflösung in Wasser krystallisirt er in weißen nadelförmigen oder plattgedrückten vierseitigen Prismen, die sich an der Luft nicht verändern. Er besitzt einen äußerst widrigen, herben metallischen Geschmack, und wirkt schon in kleiner Gabe als ein heftiges Gift, weshalb man auch bei dem Zerreiben desselben sich sehr vor dem aufsteigenden Staube in Acht nehmen muß. Er schmilzt bei einer höheren Temperatur, geräth ins Kochen und verflüchtigt sich. Er löst sich in 16 Th. kalten und in 3 Th. kochenden Wassers, und in $2\frac{1}{2}$ Th. kalten und $1\frac{1}{6}$ kochenden Alkohols, auch in 3 Th. kalten Aethers auf. Die Auflöslichkeit in Alkohol und Aether wird nach Karls (Poggendorff's Annalen 1827. 8. S. 608.) durch Zusatz von Campher sehr vermehrt. Werden diese Auflösungen in offener Luft abgedampft, so enthalten die Dämpfe eine kleine Quantität des Salzes, und nehmen einen eigenen scharfen Geruch an. Dieses Salz wird weder durch Schwefelsäure noch Salpetersäure oder eine andere Sauerstoffsäure zersetzt; von Salpetersäure wird es leichter als von Wasser aufgelöst, aber es schießt bei dem Erkalten oder durch Abdampfen wieder daraus an. Auch von Chlorwasserstoffsäure wird es leichter als von Wasser aufgelöst. Ein Kubikzoll kochend heiße concentrirte Chlorwasserstoffsäure löst, nach John Davy, gegen 1000 Gran Quecksilberchlorid auf, und erstarrt bei dem Erkalten zu einer festen krystallinischen Masse von perlmutterartigem Glanze, aber von einer so gelinden Wärme, wie die der Hand, wird sie wieder flüssig. Der Luft ausgesetzt, verwittert sie, verliert den Ueberschuß von

Säure, und hinterläßt nur ein neutrales Salz. Sie wird auch durch die Destillation zersetzt. Diese Verbindung scheint also nach Berzelius ein saures Salz zu seyn, welches jedoch noch eine nähere Untersuchung verdient. Die Auflösungen des Sublimats, der unmittelbaren Einwirkung des Sonnenlichts ausgesetzt, setzen nach einiger Zeit Chlorür ab, und die Auflösung wird sauer. Von brennbaren Körpern, z. B. Gummi, Zucker, Extracten, Oelen, Fetten, Harzen, Alkohol und vielen andern organischen Stoffen, wird es langsam zersetzt, wobei das Chlorid zu Chlorür reducirt wird, und dieses geschieht besonders leicht, wenn es vom Sonnenlichte getroffen wird. Aetzende Alkalien, Kalk- und Barytwasser, auch Magnesia, schlagen aus den Auflösungen ein gelbes oder pomeranzenfarbenes Quecksilberoxyd nieder, das sich erst in dem Momente der Zersetzung bildet; Aetzammoniak giebt einen weißen Niederschlag (siehe Hydrargyrum ammoniato-muriaticum). Schwefelwasserstoffgas bewirkt in geringerer Menge einen weißen, in größerer Menge einen schwarzen Niederschlag (siehe Reagentien, Aqua hydrosulphurata). Mit metallischem Kupfer in Berührung gebracht, wird dieses mit einem grauweißen Häutchen überzogen, das durch Reiben Politur annimmt. Der Quecksilbersublimat (der ältern Ansicht zufolge salzsaures Quecksilberoxyd) ist eine Verbindung von 1 At. Quecksilber mit 1 Doppelatom Chlor, Quecksilberchlorid, welches zu dem Quecksilberchlorür (Kalomel) sich eben so verhält, wie das Quecksilberoxyd zu dem Quecksilberoxydul. Seine stöchiometrische Bezeichnung und Zahl ist Hg-Cl = 1708,472; das Verhältniß seiner Bestandtheile ist hiernach berechnet Quecksilber 74,08, Chlor 25,92, so daß, wenn nichts verloren ginge, von 12 Unzen Quecksilber 16,19 Unzen Sublimat erhalten werden müßten. Nach einer Analyse von Stromeyer besteht der Sublimat aus 80,58 Quecksilberoxyd und 19,42 hypothetisch trockner Salzsäure.

Ueber die bereits erwähnte Zersetzbarkeit des Sublimats findet man Versuche von John Davy in Trommsd. N. J. X. 1. 1825. S. 188, aus denen hervorgeht, daß gepulverter Sublimat für sich von dem Sonnenlichte nicht verändert, daß aber die Auflösung in Wasser und Weingeist (die in Aether blieb unverändert) in dem Sonnenlichte zersetzt wird; es bildet sich Kalomel, und Säure wird frei unter Entwickelung von Sauerstoffgas. Dieser Erfolg beruht auf der Zersetzung eines Antheils Wasser, dessen Wasserstoff sich mit einem Antheile Chlor zu Chlorwasserstoffsäure verbindet, und dessen Sauerstoff frei wird. Es geht daraus die Regel hervor, wäßrige Sublimatauflösung nicht lange vorräthig zu halten. Wurde Salzsäure oder Salmiak zugesetzt, so brachte die Einwirkung des Sonnenlichts während 3 Wochen keine Veränderung hervor. Diese Versuche beweisen, sagt John Davy, daß das Licht den Sublimat nicht zersetzt, und daß nur dann Zersetzung stattfindet, wenn Verwandtschaften der Stoffe unter sich ins Spiel kommen (die jedoch ohne Mitwirkung des Lichtes ruhen. D.).

Mit fetten und ätherischen Oelen erhitzt sich der Quecksilbersublimat

unter Bildung von Kohle zu Kalomel und Salzsäure, und bei der Anwendung des Terpenthinöls bildet sich zugleich eine Art künstlicher Campher; mit Nelkenöl und Pfeffermünzöl destillirt eine purpurfarbige Verbindung von Salzsäure mit dem Oele über.

Der Sublimat wird in der Heilkunst gegen Syphilis sowohl innerlich als äußerlich verordnet. Man muß aber hierbei auf die oben erwähnten Umstände Rücksicht nehmen, und eine Auflösung des Sublimats mit Gummi, Extracten u. s. w. gemischt nicht lange den Einwirkungen des Lichtes aussetzen. Grischow bemerkte, daß Sublimat durch Zimmtwasser zersetzt, und wahrscheinlich benzoësaures Quecksilberoxyd niedergeschlagen wurde. Einer Mischung aus Sublimat und Mohnsaft wurde Kalkwasser zugesetzt, und hierdurch nicht ein rother, sondern ein schmutzig grauer Niederschlag erhalten. Zum innerlichen Gebrauche wird er am häufigsten und am zweckmäßigsten in Pillenform verordnet, und zwar mit Succus Liquiritiae, welcher am wenigsten zersetzend wirkt, und die Pillen auflöslich erhält. Prof. Tabbei hat empfohlen, den Sublimat mit dem aus dem Weizenmehl durch Auswaschen der Stärke dargestellten Kleber zu Pillen gemacht innerlich anzuwenden, wodurch der Sublimat so gedämpft werde, daß man ungestraft große Gaben verabreichen könne. Dieses Dämpfen des Sublimats hat aber in der zum großen Theil erfolgenden Zersetzung des Sublimats seinen Grund, und ganz dasselbe erfolgt in den nach Dzondi's Methode aus Semmelkrumen bereiteten Pillen, die auch frisch bereitet Kalomel enthalten. Die zweckmäßigsten Einhüllungsmittel möchten wohl destillirtes Wasser, Lakrizensaft, Altheepulver u. dergl. seyn.

Die Reinheit des Sublimats geht aus den oben angeführten Eigenschaften hervor. Giebt er mit Wasser und Alkohol nicht eine vollkommen klare und farblose Auflösung, sondern bleibt ein Rückstand, so ist dies Kalomel, das mit Kalkwasser übergossen eine schwarze Farbe annimmt. Man hat bisher den in Fabriken bereiteten Sublimat in Verdacht einer Verfälschung mit Arsenik gehabt, indessen widersprachen dem die Erfahrungen der bewährtesten Chemiker; weißer Arsenik würde vom Weingeiste nicht aufgenommen werden.

Durch die höchst giftigen Wirkungen dieses Quecksilbersalzes kann sehr leicht Lebensgefahr herbeigeführt werden, und in solchen Fällen ist nach den Erfahrungen von Orfila Eiweiß ein so vortreffliches Gegengift, daß die giftigen Wirkungen des Chlorids dadurch in wenigen Augenblicken aufhören. Die Eigenschaft des Eiweißes, das Chlorid aus seiner Auflösung niederzuschlagen, veranlaßte ihn, bei einer ihm vorgekommenen Vergiftung dieses leicht anzuschaffende Mittel zu versuchen. Dem Kranken wurde sogleich dadurch geholfen, und die Erfahrung hat nachher die Richtigkeit dieser Entdeckung bestätigt. Tabbei hat auch den Kleber wirksam gefunden. Um in solchen Vergiftungsfällen den Sublimat nachzuweisen, ist das salzsaure Zinnoxydul (Zinnchlorür) das empfindlichste Reagens, dessen Kenntniß wir Bostock verdanken. Dieses Reagens zeigt noch bei einer Sublimat-

auflösung, die 1 Th. Sublimat gegen 40,000 Th. Wasser enthält, die Gegenwart desselben durch eine dunkelgraue Färbung, bei geringerer Verdünnung durch einen grauen Niederschlag an, wahrscheinlich dadurch, daß Zinnchlorid gebildet, und metallisches Quecksilber ausgeschieden wird. Das Zinnchlorür muß aber zu diesem Zwecke am besten frisch und mit der Sorgfalt bereitet seyn, daß es kein Chlorid enthalte. Eiweißstoff hindert im frischen Zustande die Empfindlichkeit des Reagens nur wenig oder fast gar nicht; ist aber der Eiweißstoff coagulirt, so enthält das mit demselben digerirte Wasser keinen Sublimat, dieser wird aber in dem coagulirten Eiweißstoffe durch das Zinnchlorür entdeckt, indem ein Tropfen desselben die Substanz beinahe schwarz färbt. Bei Untersuchungen ist es also nicht blos nöthig, die im Magen enthaltene Flüssigkeit, sondern auch die Magensubstanz selbst zu prüfen. Salzsäure, welche nach Proust die im Magen vorhandene Säure ist, hindert nicht die Einwirkung des Zinnchlorürs auf Sublimat, wenn Eiweißstoff vorhanden ist, sondern scheint dieselbe noch deutlicher dadurch zu machen, daß sie die Coagulation des Eiweißstoffes befördert, und den schwarzgrauen Niederschlag noch deutlicher erkennen läßt. Nicht viel weniger empfindlich ist das Schwefelwasserstoffgas (siehe Reagentien, Aqua hydrosulphurata).

Demnächst ist eins der empfindlichsten Reagentien auf Quecksilber in seinen Verbindungen das metallische Kupfer. Eine kleine blanke Kupfermünze wird noch vollständig mit einer grauweißen Haut überzogen, die durch Politur Silberglanz annimmt, wenn auch nur $\frac{1}{30}$ Gran des Quecksilbersalzes vorhanden ist, ja noch bei $\frac{1}{70}$ Gran absoluter Menge zeigen sich einzelne weiße Flecke. Zur Beförderung dieser galvanisch-elektrischen Reduction des Quecksilbers aus allen seinen Verbindungen kann man einen Tropfen Salpetersäure hinzufügen. Eine andere nette Methode der Reduction des Quecksilbers hat Nicole angegeben: Man umwindet einen goldnen Ring schraubenförmig mit einem kleinen Staniolblättchen. Sodann bringt man die verdächtige Flüssigkeit, wenn es erfoderlich ist, durch Verdunsten concentrirt, oder die verdächtige Substanz mit soviel destillirtem Wasser befeuchtet, daß eine Art von Teig entsteht, in ein Uhrglas, und senkt nun den kleinen galvanischen Apparat (den mit Staniol umwundenen Ring) hinein. Der Zusatz eines Tropfens Salzsäure bewirkt die Zersetzung des Quecksilbersalzes; das reducirte Quecksilber begiebt sich an den negativen Pol, an das Gold, mit dem es sich amalgamirt, und das Chlor oder die Säure, mit dem das Quecksilber oder mit welcher das Quecksilberoxyd verbunden war, an das Zinn. Endlich kann man das Quecksilber aus seinen Salzen dadurch abscheiden, daß man diese mit kohlensaurem Kali oder Natron in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre zum Glühen erhitzt, wo bei sich das Quecksilber (dessen Oxyde bei der Glühhitze reducirt werden) in metallischer Gestalt sublimirt.

Uebergießt man animalische Stoffe mit einer Auflösung von Quecksilberchlorid, so verbinden sie sich mit dem Salze, schrumpfen etwas zusam

men, werden fester, nehmen eine weiße Farbe an, und sind darauf nicht mehr der Verwesung unterworfen. Man bediente sich daher dieses Salzes auch zur Aufbewahrung gewisser anatomischer Präparate, und man hat es mit glücklichem Erfolge angewandt, um Leichen, die man einige Zeit vor dem Einkleiden in eine Auflösung von Sublimat in starkem Branntwein eingetränkt hat, gegen die Verwesung zu bewahren.

Hydrargyrum muriaticum mite. Mildes salzsaures Quecksilber.

(Mercurius dulcis. Versüßtes Quecksilber. Calomelas. Kalomel. Chloretum Hydrargyri. Einfaches Chlorquecksilber. Quecksilberchlorür.)

Nimm: käufliches ätzendes salzsaures Quecksilber vier Theile.

Wenn sie in einem gläsernen oder steinernen Mörser mit Vorsicht und zwar unter öfterer Besprengung mit einigen Tropfen Weingeist gepulvert worden, so setze hinzu

gereinigtes Quecksilber drei Theile.

Mische durch Reiben, bis die Quecksilberkügelchen völlig verschwunden seyn werden. Gemischt schütte es in einen länglichen gläsernen Kolben, und sublimire nach den Regeln der Kunst im Sandbade. Die sublimirte, von Quecksilberkügelchen freie Masse zerreibe und sublimire von neuem. Dann bringe sie durch anhaltendes Reiben in ein höchst feines Pulver, übergieße sie

mit einer hinreichenden Menge alkoholisirten Weingeistes,

und digerire, bis das vielleicht eingemischte ätzende salzsaure Quecksilber aufgelöst seyn wird. Endlich trenne das Pulver von dem Weingeiste durch Filtration, trockne und bewahre es an einem schattigen Orte vorsichtig auf.

Es sey ein weißes oder gelbliches höchst feines Pulver, von ätzendem salzsaurem Quecksilber durchaus frei. Daher lasse es in Schwefeläther gekocht auf den Zusatz von Kalkwasser oder Aetzkalilauge oder von schwefelwasserstoffhaltigem Wasser zu der filtrirten Flüssigkeit keinen Niederschlag fallen.

Den versüßten Quecksilbersublimat, auch Panacea mercurialis, Aquila alba mitigata, Manna metallorum genannt, scheint zuerst Oswald Kroll im Jahr 1609 zu bereiten gelehrt zu haben; er kommt jedoch auch

schon 1608 in den Schriften von Beguin vor, und wird Draco mitigatus genannt. Im J. 1696 gab Le Mort ein Verfahren an, nach welchem lebendiges Quecksilber mit Kochsalz vermischt, und das Gemisch mit dem doppelten Gewichte Colcothar sublimirt werden sollte. Im Jahr 1735 theilten die Herausgeber der ältern Pharmacopoea Edinburgensis eine Vorschrift zur Bereitung dieses Präparats mit, nach welcher 4 Th. Aetzsublimat mit 3 Th. Quecksilber sublimirt werden sollten, und die auch bald allgemein als höchst zweckmäßig anerkannt wurde. Baumé machte 1772 bekannt, daß jeder versüßte Quecksilbersublimat im Pfunde ½ bis 1 Quentchen ätzenden Sublimat enthalte, und daß es nöthig sey, zur Absonderung dieser nachtheiligen Beimischung das Präparat zu zerreiben, und mit Salmiakwasser auszukochen. Scheele lehrte 1778 dieses Präparat auch auf nassem Wege durch Zerlegung einer Auflösung von Quecksilber in Salpetersäure durch eine Auflösung von Kochsalz zu gewinnen, worauf er wahrscheinlich durch frühere Erfahrungen Boerhaave's, Lemery's und Neumann's über diesen Gegenstand geleitet worden war. Bucholz verbesserte später 1801 und 1807 dieses Verfahren Scheele's, und zeigte gegen die Meinung anderer Chemiker, daß sich auf diese Weise ein reines Präparat gewinnen lasse. Hagen empfahl 1792, um das mühsame und gefährliche Zusammenreiben zu vermeiden, das laufende Quecksilber auf den gepülverten Aetzsublimat in dem Sublimirgefäße zu schütten, und das Ganze wie gewöhnlich zu sublimiren. Bucholz und Andere fanden jedoch, daß hierbei ein größerer Antheil als gewöhnlich Aetzsublimat und Quecksilber unverändert in die Höhe gehe, ehe Kalomel gebildet werde.

Um dieses Präparat auf dem von der Pharmakopöe vorgeschriebenen trocknen Wege zu bereiten, werden 4 Th. ätzender Sublimat in einem steinernen Mörser zerrieben, und mit etwas Alkohol befeuchtet, um das Stäuben zu verhüten. Dann setzt man 3 Th. reines metallisches Quecksilber hinzu, und reibt das Ganze so lange unter einander, bis man wenig Quecksilberkügelchen mehr wahrnimmt, und alles in eine graue Masse verwandelt ist. Diese trocknet man wieder bei gelinder Wärme, und schüttet sie nach der Menge derselben in 12 bis 18 Unzen haltende Mixturgläser von guter gleichförmiger Beschaffenheit, die nicht allzudick sind, und eine etwas weite Mündung haben, oder man wählt auch Sublimirkölbchen von dünnem, gut gekühltem grünem Glase; die Gefäße dürfen nur zum vierten, höchstens dritten Theile damit angefüllt werden, und sie werden nun in eine gut ziehende Sublimircapelle so eingesetzt, daß nur 1 Zoll hoch Sand unter jedem Glase bleibt, und die Gläser so weit mit Sand umgeben werden können, daß etwa nur der vierte Theil ihrer Höhe unbedeckt bleibt. Nun giebt man anfangs gelindes Feuer, damit alles gehörig durchwärmt werde, und verstärkt solches hernach soweit, daß der Inhalt der Gläser anfängt sich zu verflüchtigen. Ist nun das sich anfangs sublimirt habende überschüssig zugesetzte Quecksilber verflüchtigt worden, so verstopft man die Mündung der Gläser ganz locker mit einem Kreidenstöpsel, entfernt mit Behut-

samkeit, doch möglichst schnell, den Sand einige Zolle von dem obern Theile der Gläser, damit sich der aufsteigende Sublimat an diesem abgekühlten Theile verdichten und ansetzen könne. Man unterhält nun die zur Sublimation nöthige Hitze gleichförmig so lange, bis man den Boden der Sublimirgefäße leer und glühend sieht. Während der Sublimation muß man bisweilen die Kreidestöpsel lüften, und wenn eine Mündung durch den aufgestiegenen Sublimat sich verstopft haben sollte, sie wieder mit einem Drahte öffnen. Ist die Sublimation beendigt, so zieht man die Gefäße noch heiß aus dem Sande, überfährt sie an den Stellen, wo sich der Sublimat angesetzt hat, mit einem nassen Schwamme, wodurch das Glas Risse bekömmt, und sich nach dem völligen Erkalten der Sublimat leicht ablösen läßt. Diesen sondert man, wenn es nöthig ist, von den äußern durch Quecksilber beschmutzten Theilen, die man zu einer neuen Sublimation aufbewahrt. Den übrigen aus derben Stücken bestehenden milden Quecksilbersublimat reibt man auf einem Präparirstein mit Wasser zum feinsten Pulver, so daß dieses getrocknet und zwischen geglättetes Papier plattgedrückt auch nicht im mindesten glänzende Punkte mehr erkennen lasse, dann wird dieses, um jede Spur von Sublimat zu entfernen, mit Wasser ausgewaschen, bis dieses auf Zinnchlorür (salzsaures Zinnoxydul) nicht mehr im mindesten wirkt, oder noch besser mit Alkohol digerirt, hierauf im Schatten getrocknet und aufbewahrt. Um das Präpariren zu beschleunigen, hat Oswald vorgeschlagen, das Schlemmen zu Hülfe zu nehmen. Unsere Pharmakopöe schreibt eine nochmalige Sublimation vor, und diese wird auch vorzunehmen seyn, wenn das Präparat nach der ersten Sublimation noch abgesonderte Theilchen von metallischem Quecksilber und ätzendem Sublimat eingemengt enthalten sollte, so daß man nach der zweiten Sublimation von der völligen Gleichartigkeit des Präparats überzeugt seyn kann; indessen ist dieses bei gut geleiteter Arbeit nicht der Fall, und nur die äußere Rinde der derben Sublimatstücke zeigt einen grauen Anflug von fein zertheiltem metallischem Quecksilber und ätzendem Sublimat, der sich leicht durch mechanische Mittel wegnehmen läßt. In früheren Zeiten glaubte man durch wiederholte Sublimationen das Präparat zu verbessern, und man nannte das 6mal sublimirte Calomelas, das 9mal sublimirte Panacea mercurialis; statt dieser beabsichtigten Verbesserung ist aber vielmehr zu befürchten, daß durch wiederholte Sublimation etwas Sublimat gebildet werde. Das früher gebräuchliche Auswaschen des präparirten versüßten Quecksilbers mit Salmiakwasser ist verwerflich, weil hierdurch eine theilweise Zersetzung des Präparats in Aetzsublimat und metallisches Quecksilber herbeigeführt wird.

Die Bereitung des Kalomels auf nassem Wege nach Scheele's Vorschrift geschieht auf folgende Weise: Man bereitet eine salpetersaure Quecksilberoxydulauflösung, mit der Vorsicht, daß sie so wenig wie möglich Quecksilberoxyd enthalte. Diese Auflösung wird mit Salzsäure oder Kochsalzlösung so lange versetzt, als noch ein weißer Niederschlag entsteht. Es wird hier die dem Quecksilberoxydul entsprechende Verbindungsstufe zwischen

Chlor und Quecksilber, d. i. Quecksilberchlorür, gebildet werden müssen, welches zu Boden fällt, wogegen, wenn die Auflösung auch Quecksilberoxyd enthielt, auch diesem Antheile entsprechend Quecksilberchlorid, d. i. Aetzsublimat, gebildet werden muß, welches in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt, auch völlig durch Auswaschen entfernt werden kann. Indessen wird auch die salpetersaure Quecksilberauflösung allein schon durch zugesetztes Wasser zersetzt in auflösliches saures, und in unauflösliches basisches salpetersaures Quecksilberoxydul und Oxyd, welches letztere sich dem niedergefallenen Kalomel beimengt. Dieses basische Salz wird zwar durch im Uebermaße zugesetzte Salzsäure zersetzt, jedoch wollen ärztliche Beobachtungen das auf nassem Wege bereitete Kalomel von heftigerer Wirkung gefunden haben. Da man dieselbe Beobachtung auch bei dem nach der Methode der Herren Jevel und Henry präparirten Kalomel gemacht haben will, die darin besteht, daß vermöge einer besondern Vorrichtung die sublimirenden Dämpfe des Kalomels in einen Ballon, der Wasser enthält, geleitet werden, während zu gleicher Zeit von der andern Seite Wasserdämpfe in den Ballon treten, durch welche die Kalomeldämpfe höchst fein zertheilt gefällt werden, und in das Wasser des Ballons fallen, so ist wohl Grund anzunehmen, daß das Präparat in dem höchst fein zertheilten Zustande, in den es durch beide zuletzt erwähnte Methoden versetzt wird, eine heftigere Wirkung zeige, als wenn es auf dem Präparirstein fein gerieben worden; keine derselben darf daher angewendet werden. Aehnliches zeigen die Verbindungen des Antimons mit Schwefel.

Es ist noch übrig, die Entstehung des versüßten Quecksilbers zu erklären. Nach der ältern Theorie, welche die Salzsäure als eine Sauerstoffsäure betrachtet, ist der ätzende Sublimat salzsaures Quecksilberoxyd, welches beim Zusammenreiben mit metallischem Quecksilber einen Theil seines Sauerstoffes, der das metallische Quecksilber oxydulirt, abtritt und dadurch selbst zu Oxydul wird. Da ferner die Oxydulsalze nicht so viel Säure enthalten, als die Oxydsalze, so ist auch die im Sublimat enthaltene Salzsäure hinreichend, um mit der größeren Menge Oxydul salzsaures Quecksilberoxydul zu bilden, welches als Kalomel sublimirt. Es ist indessen diese Theorie, wenigstens in Hinsicht der wasserleeren Verbindungen der Salzsäure, gänzlich aufgegeben worden, und man sieht diese salzartigen zusammengesetzten Stoffe an als Verbindungen des Chlors mit den elementaren Stoffen, und hiernach sind ätzender und milder Quecksilbersublimat Verbindungen des Chlors mit Quecksilber, und nur in dem Verhältnisse ihrer Bestandtheile verschieden. Der ätzende Sublimat ist, wie wir gesehen haben, Hg-Cl, d. h. 1 Doppelatom Chlor ist mit einem einfachen Atome Quecksilber verbunden; setzen wir daher noch ein einfaches Atom Quecksilber hinzu, so erhalten wir Hg-Cl, d. h. Kalomel. Wir können hiernach die erfoderliche Menge metallisches Quecksilber genau berechnen, nämlich 1 At. Quecksilberchlorid (Aetzsublimat) = 1708,472, erfodert 1 At. Quecksilber = 1265,822, um in Quecksilberchlorür (Kalomel) umgewandelt zu werden,

es erfodern also 4 Th. Sublimat 2,96 Th. Quecksilber, nämlich 1708,472 : 1265,822 = 4 : 2,96, also beinahe 3, wodurch das vorgeschriebene Verhältniß als völlig richtig erwiesen wird. Das Doppelatom Chlor, welches im Sublimat an ein einfaches Atom Quecksilber gebunden ist, wird durch Hinzufügung eines zweiten Atoms Quecksilber unter Mithülfe der Wärme so vertheilt, daß sowohl das Quecksilberchlorid als das metallische Quecksilber als solche zu bestehen aufhören, und eine neue chemische Verbindung entsteht, die auf 1 Doppelatom Chlor ein Doppelatom Quecksilber enthält, und Quecksilberchlorür, einfach Chlorquecksilber ist.

Das Quecksilberchlorür im sublimirten Zustande ist eine weiße, durchscheinende, silberglänzende krystallinische Masse, die eigentlich aus langstrahligen, vierseitigen Prismen besteht, die zugespitzt sind, und bei der stärkern Sublimirhitze ein Zusammenschmelzen erlitten haben. Mit einem harten Körper geritzt, giebt es einen hellgelben Strich. Im feinzerriebenen Zustande stellt es ein gelblich weißes Pulver dar. Wenn es im Finstern gestoßen oder zerbrochen wird, so leuchtet es, wie wenn man Zucker auf gleiche Art behandelt, und giebt ein blitzähnliches Licht. Vom Sonnenlichte wird es geschwärzt. Das zerriebene Präparat ist geschmacklos, und selbst im kochenden Wasser unauflöslich, auch Alkohol nimmt nichts davon auf. Durch Zusatz von ein wenig kaustischem Alkali soll es, nach Stromeyer, in ein basisches Salz verwandelt werden können, und dasselbe Salz soll, nach Donovan, gebildet werden, wenn das neutrale Salz 20 bis 30mal nach einander mit Wasser gekocht, oder sehr vertheilt dem Sonnenlichte ausgesetzt wird. Davy sieht, wahrscheinlich mit Recht, diese Producte als Gemenge von Oxydul mit unzersetztem Chlorür an. Donovan führt an, daß, wenn man auf fein zerriebenes Kalomel einige Tropfen kaustisches Kali fallen läßt, dasselbe eine braune Farbe annimmt. Er erklärt dieses so, daß sich basisches Quecksilberchlorid bilde und eine Portion Quecksilber regulinisch wieder hergestellt werde. Wird es mit einer hinreichenden Menge Aetzlauge oder Kalkwasser geschüttelt, so wird es schwarz und es scheidet sich Oxydul aus, wobei Chlorkalium oder Chlorcalcium in der Auflösung bleibt. Reine Magnesia mit Wasser gemengt bewirkt dasselbe. Wenn das neutrale Salz lange mit concentrirter Chlorwasserstoffsäure gekocht wird, so wird das Chlorür in Chlorid zersetzt, welches durch die Säure aufgelöst, und in Metall, welches reducirt wird. Erhitzte Schwefelsäure erzeugt, unter Entwickelung von schwefliger Säure, schwefelsaures Quecksilberoxyd und Sublimat. Durch Salpetersäure wird es in salpetersaures Quecksilberoxyd und Sublimat verwandelt. Goldschwefel und Kermes zerlegen es schon durch Reiben; vollständiger beim Kochen mit Wasser, wobei Chlorantimon (Butyrum Antimonii) und Schwefelquecksilber erzeugt werden. Blausäure und blausäurehaltige Wasser zerlegen es nach Riaux ebenfalls, bilden doppeltes Cyanquecksilber und Salzsäure unter Abscheidung von metallischem Quecksilber. Jod verwandelt es nach Versuchen von Planche und Soubeiran (Trommsd. N. J. XV. 1. 1827. S. 144.) in Aetzsublimat und in ein=

faches oder doppeltes Jodquecksilber. 1 Th. Jod und ½ Th. Kalomel zersetzen einander vollkommen zu Aetzsublimat und doppeltem Jodquecksilber. In der Hitze ist es flüchtig, und verdampft in dicken weißen Dämpfen, ohne zu schmelzen. Es ist Hg-Cl = 2974,295 und besteht hiernach berechnet in 100 Th. aus 85,12 Quecksilber und 14,88 Chlor. Nach einer chemischen Analyse von Stromeyer besteht es aus 88,93 Quecksilberoxyd und 11,07 hypothetischer trockner Salzsäure. Spec. Gew. = 7,176.

Bei der Prüfung dieses Präparats auf seine Reinheit hat man vorzüglich auf Gehalt an ätzendem Sublimat sein Augenmerk zu richten. In dieser Absicht kocht man das Kalomel mit Aether oder Alkohol, filtrirt ab, versetzt mit achtmal soviel Wasser, und setzt dann Kalkwasser und zu andern Theilen Zinnchlorür oder Schwefelwasserstoffwasser hinzu; ersteres erzeugt mit dem etwa vorhandenen Sublimat einen röthlichgelben, letztere geben einen schwarzgrauen Niederschlag. Freies metallisches Quecksilber giebt die graue Farbe des Präparats zu erkennen, die ihm jedoch auch durch das Sonnenlicht erzeugt worden seyn kann; auch entwickelt darauf gegossene Salpetersäure salpetersaure Dämpfe. In der Hitze muß es sich vollständig verflüchtigen; Kalk u. dergl. bleiben im Rückstande. Sollte basisches salpetersaures Quecksilberoxydul beigemischt seyn, so werden in der Hitze oder beim Uebergießen mit concentrirter Schwefelsäure rothe salpetersaure Dämpfe entwickelt werden.

Das Kalomel wird in Pulver- und Pillenform verordnet.

Hydrargyrum oxydatum rubrum praeparatum.
Präparirtes rothes Quecksilberoxyd.

(**Mercurius praecipitatus ruber praeparatus.** Präparirter rother Quecksilberpräcipitat. **Oxydum hydrargyricum praeparatum.**)

Nimm: gereinigtes Quecksilber ein Pfund.
Löse es auf in

einer hinreichenden Menge Salpetersäure,

Die Flüssigkeit werde in einem passenden Geschirre, bei im Anfange gelindem, nachher stärkerem Feuer, zur Trockne verdampft. Dann setze hinzu

gereinigtes Quecksilber ein Pfund,

und reibe es bis zur Tödtung desselben. Das Pulver brenne in einem irdenen nicht glasirten Geschirre, von etwas weiten Boden, unter bisweiligem Umrühren mit einem gläsernen Spatel, mit Bedacht, bis es eine rothe Farbe annimmt. Endlich bringe es durch anhaltendes Reiben in ein höchst feines Pulver

trockne es an einem dunkeln Orte und bewahre es vorsichtig den Verordnungen gemäß auf.

Es kann auch aus dem käuflichen rothen Quecksilberoxyde, wenn es hinlänglich rein vorkommt, bereitet werden; dieses koche mit einer hinreichenden Menge destillirten Wassers, gieße die Flüssigkeit ab, süße den Rückstand durch Abwaschen aus, und bewahre es auf wie vorhin.

In Wasser abgekocht muß es Lackmuspapier nicht röthen.

Das rothe Quecksilberoxyd aus dem salpetersauren Quecksilber in der Hitze erhalten, wurde von Raimund Lull in der letzten Hälfte des 13. Jahrhunderts bereits als bekannt angeführt. Gegen Ende des 17. Jahrhunderts erwähnte Boyle des rothen Quecksilberoxydes, durch bloßes Erhitzen des Quecksilbers beim Zutritte der Luft ohne Salpetersäure erhalten, als einer bekannten Erfahrung. Van Mons machte 1799 darauf aufmerksam, daß bei der gewöhnlichen Bereitungsart des rothen Oxydes aus dem salpetersauren Quecksilber zu viel Säure unbenutzt verloren gehe, welche wohl zur Umwandlung von mehr Quecksilber in Oxyd verwendet werden könnte, worauf Fischer im Jahr 1802 ein Verfahren ausmittelte, bei welchem die Hälfte der Salpetersäure erspart wurde.

Die directe Oxydation des Quecksilbers durch den Sauerstoff der Luft, eine in früherer Zeit bisweilen gebräuchliche sehr langwierige Operation, wurde dadurch bewirkt, daß in eine Phiole mit flachem Boden und langem Halse, der am besten zu einer Haarröhre ausgezogen worden, so viel metallisches Quecksilber geschüttet wurde, daß der Boden der Phiole einige Zolle hoch damit bedeckt war. Man stellte dann das Gefäß in ein Sandbad, erhitzte es bis zum gelinden Sieden des Quecksilbers, und erhielt es Monate lang in immerwährendem Kochen. Die aufsteigenden Quecksilberdämpfe zogen allmälig Sauerstoff aus der Luft an, und bildeten das Quecksilberoxyd, das sich in krystallinisch glänzenden Schuppen auf dem Quecksilber anhäufte; durch fortgesetzte Arbeit wurde endlich alles Quecksilber auf die angegebene Art oxydirt, wobei aber die Hitze nicht zu sehr gesteigert werden durfte, weil eine zu große Hitze die bereits eingegangene Vereinigung des Quecksilbers mit dem Sauerstoffe wieder aufhebt, und das Quecksilberoxyd reducirt. Das auf diese Art erhaltene rothe Quecksilberoxyd wurde für sich niedergeschlagenes Quecksilber (Mercurius praecipitatus per se) genannt.

Wenn nun auch durch dieses Verfahren ein völlig reines Oxyd erhalten wird, so wird es doch seiner langen Dauer und seiner Kostspieligkeit wegen nicht angewendet, sondern nur das auch von der Pharmakopöe vorgeschriebene. Hierzu wird reines Quecksilber in reiner, von Salzsäure freier Salpetersäure in der Siedehitze aufgelöst, zu welchem Zwecke die Salpeter-

säure in kleinen Portionen so lange hinzugefügt wird, bis alles Quecksilber aufgelöst ist. 2 Th. Quecksilber erfodern gewöhnlich nicht mehr als 3 Th. Salpetersäure von 1,200 bis 1,250 spec. Gew. Die Auflösung wird hierauf in einer porzellanenen Schale bis zur Trockne verdampft, und das erhaltene trockne Salz mit einem gleichen Gewichte Quecksilber, als aufgelöst worden, so lange zusammengerieben, bis alle Quecksilberkügelchen verschwunden sind, wobei man das Gemenge von Zeit zu Zeit mit etwas destillirtem Wasser befeuchtet. Die gleichförmige Masse trocknet man an einem mäßig warmen Orte aus, bringt sie in einen Tiegel oder in eine offene Retorte, und erhitzt diese, bis sich aus der beinahe bis zum Rothglühen erhitzten Retorte kein Geruch von Stickstoffoxydgas mehr verbreitet, oder keine rothen Dämpfe mehr entweichen, indem sich auf Kosten der Luft wieder salpetrige Säure erzeugt. Es kommt hierbei darauf an, den gehörigen Hitzegrad anzuwenden, damit es keine Salpetersäure zurückhalte, und doch auch nicht reducirt werde; wird daher ein an die Mündung der Retorte gehaltener glimmender Spahn entzündet, so ist es die höchste Zeit die Operation abzubrechen, weil schon Sauerstoffgas entweicht. Gewöhnlich wird ein großer Werth darauf gesetzt, dieses Oxyd krystallisirt zu erhalten. Dieser Zweck wird am besten dadurch erreicht, daß man das trockne salpetersaure Quecksilbersalz in einen Tiegel legt, der zwischen vorher zum Glühen gebrachten Kohlen so gestellt wird, daß der geringe Luftzug nur ein schwaches Feuer während des Verbrennens der Kohlen erlaubt. Der Tiegel muß bedeckt werden, wodurch nämlich die rechte Temperatur besser getroffen wird, und die Masse eher davon durchdrungen werden kann. Je langsamer die Erhitzung vor sich geht, um so besser wird das Ansehn des Präparats, und es ist dabei nöthig, daß sich die Hitze an der Oberfläche des Tiegels nicht zu der Stärke erhebt, daß das Oxyd reducirt wird. Doch ist das rothe krystallinische Ansehen noch kein Beweis von der Reinheit des Präparats, welches auch bei der schönsten Krystallisation noch ein wenig Salpetersäure enthalten kann. Eben so wenig beweist die mehr gelbe Farbe des auf gewöhnliche Weise bereiteten Oxyds, daß es unrein sey, indem das Quecksilberoxyd durch Reiben zum feinen Pulver immer diese Farbe erhält.

Die Bildung des Quecksilberoxydes durch das obige Verfahren beruht auf der leichten Zersetzbarkeit der Salpetersäure, die sehr leicht einen Theil ihres Sauerstoffgehalts an das metallische Quecksilber abtritt, wodurch dieses oxydirt und in dem unzersetzten Theile der Salpetersäure auflöslich gemacht wird. Das Stickstoffoxydgas, welches von der zersetzten Salpetersäure entweicht, nimmt während des Entweichens wieder aus der Luft etwas Sauerstoffgas auf, und wird zu salpetriger Säure, welche rothe Dämpfe bildet. Da alles Quecksilber aufgelöst und die Auflösung durch Wärme unterstützt wird, so bildet sich salpetersaures Quecksilberoxyd. Das Quecksilberoxyd enthält noch einmal so viel Sauerstoff als das Oxydul; wenn demnach mit dem Quecksilberoxyd ein gleiches Gewicht reguliniſches Quecksilber in Berührung gebracht wird, so wird der in jenem enthaltene Sau-

erstoff gerade hinreichen, alles Quecksilber in den Zustand des Oxyduls zu versetzen, so daß die ganze Masse des Quecksilbersalzes salpetersaures Quecksilberoxydul geworden ist. Wird dieses der Hitze ausgesetzt, so wird die an das Quecksilberoxydul gebundene Salpetersäure zersetzt, Stickstoffoxydgas verflüchtigt, der Sauerstoff aber von dem Quecksilberoxydul aufgenommen, so daß dieses dadurch zu Oxyd wird. Es muß demnach das Erhitzen so lange fortgesetzt werden, bis alle Salpetersäure zerstört ist, andererseits muß aber auch die Hitze nicht zu hoch steigen, damit das Oxyd nicht reducirt werde.

Das rothe Quecksilberoxyd wird in Holland fabrikmäßig bereitet, und kommt als ein rothes, glänzendes, in Schuppen krystallisirtes Pulver vor, von 11,074 spec. Gew. Wenn es in den Apotheken bereitet wird, so erhält man es öfters von einer rothgelben Farbe und in Pulverform. Bei einer höheren Temperatur wird es dunkelroth, beinahe schwarz, beim Erkalten erhält es aber die schöne rothe Farbe wieder. Bei einer einige Grade über den Siedepunkt des Quecksilbers gehenden Hitze wird es in Sauerstoffgas und Metall zerlegt. Durch dieses verschiedene Verhalten gegen den Sauerstoff bei verschiedenen Temperaturgraden scheint das Quecksilber gleichsam den Uebergang von den sogenannten edlen zu den unedlen Metallen zu machen, denn diese bleiben, wenn deren Oxyde etwa dem Quecksilberoxyde beigemischt gewesen seyn sollten, im oxydirten Zustande zurück. Das auf diese Weise erhaltene metallische Quecksilber scheint aber einen Theil des bei der Zersetzung entwickelten Sauerstoffgases in seiner Masse eingeschlossen zu haben; es überzieht sich immer mit einem Häutchen. Wenn geschlämmtes Oxyd unter Wasser der Einwirkung des Sonnenlichts ausgesetzt wird, so nimmt es an der Oberfläche eine schwarze Farbe an (wird Oxydul) und es entwickelt sich Sauerstoffgas. Das rothe Quecksilberoxyd ist geruchlos, anfangs auch geschmacklos, entwickelt aber später einen eigenthümlichen herben metallischen Geschmack. Es ist in Alkohol und Wasser unauflöslich; nach Donovan's Versuchen zeigt es sich jedoch etwas in Wasser auflöslich, so daß, wenn man Quecksilberoxyd mit reinem destillirtem Wasser kocht und blos einen Tropfen schwaches kaustisches Ammoniak zusetzt, eine geringe Trübung von einer unauflöslichen Verbindung des Oxyds mit dem Alkali entsteht. In Salpetersäure, Salzsäure und Essigsäure löst es sich leicht auf. Sein Verhalten zu den Alkalien und Erden ist größtentheils noch unbekannt. Nach Bucholz wird es durch Kochen von Barytwasser aufgelöst. Wird das feingeriebene Oxyd mit Ammoniak digerirt, so verwandelt es sich in eine weiße Salzmasse, die erhitzt Ammoniak entwickelt, und rothes Oxyd zurückläßt; die Ammoniakflüssigkeit selbst löst nichts davon auf. Mehrere Metalle, wie Antimon, Zink, Zinn u. s. w. entzünden sich damit beim Erhitzen. Mit Schwefel erhitzt verpufft es heftig; mit Phosphor durch den bloßen Schlag. Viele organische Stoffe, Zucker, Gummi u. s. w. desoxydiren es beim Erhitzen mit Wasser. Wenn das Quecksilberoxyd aus seinen Auflösungen in Säuren durch kaustische Al-

kalien (nicht Ammoniak) und Erden gefällt, oder bei Versetzung der Quecksilberchloridauflösung damit erzeugt wird, so schlägt es sich als ein schweres, citronengelbes Pulver nieder, welches das Hydrat des Quecksilberoxyds ist: das Alkali muß aber im Ueberschusse angewandt werden, weil man sonst ein basisches Salz erhalten kann, seine Farbe wird dann dunkel rothbraun. Wird das Hydrat gelind erhitzt, so verliert es sein Wasser, und das Oxyd bleibt rein zurück. Das rothe Quecksilberoxyd ist eine Verbindung aus 1 At. Quecksilber mit 1 At. Sauerstoff, also $\dot{Hg}$ = 1365,822 und besteht hiernach berechnet aus 92,68 Quecksilber und 7,32 Sauerstoff, was mit Sefström's Versuchen genau übereinstimmt. Das Quecksilberoxydul (1. Th. S. 552.) ist eine Verbindung von 2 At. oder 1 Doppelat. Quecksilber mit 1 At. Sauerstoff, also $\dot{Hg}$ = 2631,645, und besteht hiernach berechnet aus 96,2 Quecksilber und 3,8 Sauerstoff. Sefström erhielt ein hiermit genau übereinstimmendes Resultat, so daß 100 Quecksilber im Oxydul 3,98, im Oxyd 7,9 Sauerstoff aufnehmen.

Das rothe Quecksilberoxyd, größtentheils ein Präparat chemischer Fabriken, kann bisweilen verunreinigt und verfälscht vorkommen. Enthält dasselbe noch unzersetztes salpetersaures Salz, so wird es, in einer gläsernen Retorte erhitzt, salpetrige Dämpfe ausgeben; enthält es frembartige Beimischungen, so wird es sich beim Erhitzen nicht vollkommen verflüchtigen, sondern vor dem Löthrohre einen Rückstand hinterlassen; beigemengte Mennige giebt auf der Kohle ein Bleikorn, oder hat man die Verflüchtigung in einem eisernen Löffel vorgenommen, so wird das Bleioxyd als solches zurückbleiben, und mit etwas Pech erhitzt ein Bleikorn geben. Ziegelmehl, Eisenoxyd u. dergl. bleiben gleichfalls bei der Verflüchtigung im Rückstande. Die Mennige kann auch durch Zusatz von Salpetersäure entdeckt werden, welche aus der Mennige braunes Bleisuperoxyd abscheidet, wodurch die Farbe des Oxyds dunkler wird. Man bemerkt solche Beimischungen auch, wenn das Oxyd zum äußerlichen Gebrauche mit Basilikfalbe gemischt vorgeschrieben wird; mit reinem Oxyd nimmt das Gemenge (wegen der Reduction des Oxyds) eine blaugraue Farbe an, mit unreinem behält es seine rothe Farbe. Nach Einigen soll dieses Präparat auch bisweilen, doch gewiß sehr selten, mit Zinnober verfälscht vorkommen: dieses sublimirt, in einem Retörtchen der Glühhitze ausgesetzt, als eine violettrothe Masse, die einen rothen Strich giebt.

Das rothe Quecksilberoxyd, von giftiger Wirkung, wird sowohl innerlich in Pillen und Pulvern, als auch äußerlich angewandt. Das aus dem salpetersauren Salze bereitete Oxyd will man wirksamer gefunden haben, als den Mercurius praecipitatus per se, und man hat dieses einem kleinen Hinterhalte von Salpetersäure zuschreiben wollen. Dieser kann jedoch ausgezogen werden, wenn das Oxyd fein pulverisirt, und mit einer verdünnten Lauge von kaustischem Kali digerirt wird, wonach man es auswäscht und trocknet.

Hydrargyrum oxydulatum nigrum. Schwarzes Quecksilberoxydul.

(Mercurius solubilis Hahnemanni. Hahnemann's auflösliches Quecksilber. Nitras ammonicus cum Oxydo hydrargyroso.)

Nimm: frisch bereitete salpetersaure Quecksilberoxydulauflösung,
destillirtes Wasser, von jedem acht Unzen.

Wenn sie gemischt sind, so tröpfle unter fortwährendem Umrühren hinein
Aetzammoniakflüssigkeit eine halbe Unze,
die vorher mit
vier Unzen destillirten Wassers
verdünnt worden. Den durch Klarabgießen und Filtriren abgesonderten Bodensatz wasche mit destillirtem Wasser ab, drücke ihn zwischen Fließpapier, trockne ihn bei gelinder Wärme an einem schattigen Orte, zerreibe und bewahre ihn in verstopften und geschwärzten Gefäßen vorsichtig den Verordnungen gemäß auf.

Es sey von sehr schwarzer Farbe, ohne eingemischte Quecksilberkügelchen; beim Glühen völlig flüchtig; in heißer Essigsäure mit Hinterlassung von metallischen Kügelchen, in Salpetersäure mit Hinterlassung eines weißen Pulvers, welches Ammoniak und Salpetersäure und nicht mildes salzsaures Quecksilber enthält, auflöslich.

Das Quecksilberoxydul hat in früheren Zeiten unter mehrfacher Gestalt Anwendung gefunden, wozu man auch, jedoch mit Unrecht, die verschiedenen Arten Aethiops rechnete. Das Quecksilber wurde hierzu so lange mit Zucker (Aethiops saccharatus) oder mit Krebssteinen (Aethiops alcalisatus) gerieben, bis in dem grauen Pulver keine Quecksilberkügelchen mehr zu sehen waren. Quecksilber und Mimosenschleim geben den Mercurius gummosus. Man nannte dergleichen Operationen das Tödten des Quecksilbers (Extinctio s. mortificatio Hydrargyri). Es war dieses aber keine Oxydulation des Quecksilbers, sondern letzteres wurde nur in so ungemein kleine Kügelchen vertheilt, die durch die Zwischenlagerung der fremden Stoffe von einander gehalten werden, sonst aber nicht verändert worden sind, und nach Entfernung der fremden Theilchen sich wieder zu laufendem Quecksilber vereinigen. Wirkliche Quecksilberoxydulpräparate aber waren: Black's grauer

Quecksilberniederschlag (Mercurius cinereus Blackii) — salpetersaure Quecksilberoxydulauflösung mit kohlensaurem Ammoniak völlig niedergeschlagen —; Saunders's Quecksilberpräcipitat (Mercurius praecipitatus Saunderi) — 1 Th. Kalomel mit 4 Th. Aetzammoniak einige Stunden lang geschüttelt —; endlich Moscati's Quecksilberniederschlag (Mercurius praecipitatus Moscati) — Kalomel mit ätzender Kalilauge geschüttelt. Alle diese verschiedenen Zubereitungen wurden verdrängt, als Hahnemann im Jahr 1786 die Darstellung eines andern Quecksilberoxyduls lehrte, das er auflösliches Quecksilber nannte. Sein Verfahren bestand in der Darstellung eines salpetersauren Quecksilberoxyduls durch Behandeln des metallischen Quecksilbers mit mäßig starker Salpetersäure unter Abhaltung aller äußern Wärme, Auflösung des durch Krystallisiren erhaltenen Salzes in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers, und behutsames Zusetzen von Aetzammoniakflüssigkeit, so lange der Niederschlag noch schwarz war. Diese Vorschrift bemühten sich die Chemicker zu verbessern, um weniger Verlust zu erleiden, und eine reichere Ausbeute zu erhalten. Schulze wandte äußere Wärme an, und suchte die Quecksilberauflösung dadurch auf der niedrigeren Oxydationsstufe zu erhalten, daß diese stets mit metallischem Quecksilber in Berührung blieb. Bucholz gab endlich im J. 1810 eine hierauf begründete Vorschrift, die lange Zeit allgemein befolgt worden ist. Diese Vorschrift war folgende: Man setze 2 Unzen reine Salpetersäure von 1,230 spec. Gew. mit $2\frac{1}{2}$ Unzen reinem Quecksilber in Berührung und stelle das Ganze auf mäßig erwärmten Sand, der allmälig etwas mehr erwärmt werden muß. Wird kein Salpetergas mehr entwickelt, hat also die Einwirkung aufgehört, so lasse man alles noch einige Zeit mäßig bis fast ans Sieden erhitzt mit einander bis zu dem Zeitpunkte in Berührung, wo sich das Quecksilber nicht merklich mehr vermindert. Hierauf bringe man das Ganze durch ferneres Erhitzen, am besten zuletzt, in eine porzellanene Schale ausgegossen, unter anhaltendem Umrühren, zur Trockne. Das sich jetzt noch ausscheidende Quecksilber wird gegen 2 Drachmen betragen, wenn während der Arbeit sich kein gelber Salpeterturpeth gebildet hatte, in welchem Falle auch wohl sämmtliches Quecksilber verschwunden seyn kann. Man reibe nun das noch vorhandene regulinische Quecksilber mit der halb trocknen Salzmasse mäßig erwärmt in Form eines dicken Breies mit etwas Wasser versetzt, etwa eine halbe bis eine Stunde, bis es völlig verschwunden ist. Oder wenn kein regulinisches Quecksilber nach dem Verdunsten der Salzmasse mehr zugegen war, so verfahre man auf dieselbe Weise mit einer halben Unze frisch hinzugesetztem Quecksilber. Nach hinreichendem Reiben setze man das Gemenge mit 12 Unzen destillirten Wassers in Berührung, schüttle aber tüchtig um, und erwärme es fast bis zum Sieden. Wird etwas von der erhaltenen Auflösung durch Aetzkali nicht röthlich oder braunroth, sondern rein schwarz niedergeschlagen, so enthält sie kein salpetersaures Quecksilberoxyd mehr, sondern alles ist in salpetersaures Quecksilberoxydul verwandelt. Man tröpfle nun zu der heißen Flüssigkeit zur Bewirkung der Auflösung des noch unauf-

gelösten Quecksilbersalzes allmälig reine Salpetersäure unter lebhaftem Umschütteln mit der Vorsicht hinzu, daß nicht mehr freie Säure hinzukomme, als eben zur Auflösung der Salzmasse nöthig ist, wozu ½ Unze, höchstens 6 Drachmen, und wenn sich Salpeterturpeth gebildet hatte, 1 Unze Salpetersäure erfoderlich seyn werden. Durch ruhiges Stehen und behutsames Abgießen sondert man die Auflösung von dem regulinischen Quecksilber, verdünnt diese mit destillirtem Wasser, und setzt Aetzammoniak behutsam hinzu. Es kam bei dieser Vorschrift vorzüglich darauf an, das bei Anwendung der Wärme entstandene salpetersaure Quecksilberoxyd wieder in Oxydul zu verwandeln, daher mußte das Salz gehörig mit laufendem Quecksilber durchgerieben, auch nachher ein Zusatz von zuviel Säure vermieden werden, wodurch leicht aufs neue wieder Oxyd gebildet werden kann; es war daher vorzuziehen, lieber etwas basisches Oxydulsalz unaufgelöst zurückzulassen.

Auf denselben Principien beruht die von Pagenstecher (Buchn. Repert. XV. S. 252.) gegebene Vorschrift, wo zugleich die Menge der Aetzammoniakflüssigkeit von einem bestimmten specifischen Gewichte angegeben worden, welche zur Fällung einer bestimmten Menge Quecksilber erfoderlich ist. Auch Beißenhirtz (Brandes's Archiv I. S. 294.) suchte das Verhältniß des Fällungsmittels zu bestimmen, um ein stets gleiches Präparat zu erhalten. Denselben Zweck zu erreichen bemühte sich Stoltze, und theilte (Berl. Jahrb. XXV. 1. 1823. S. 49.) folgende Vorschrift als die zweckmäßigste mit: 8 Th. regelmäßig krystallisirtes Quecksilberoxydul übergießt man im fein geriebenen Zustande mit 1 Th. Salpetersäure von 1,250 spec. Gew. und 80 Th. siedenden destillirten Wassers. Waren sämmtliche Materialien vollkommen rein, so wird nach einigem Umschütteln bald eine vollkommen klare Auflösung entstehen. Man läßt sie erkalten, und setzt ihr dann 4 Th. Aetzammoniakflüssigkeit von 0,96 spec. Gew. zu, die vorher mit 8 Th. Wasser verdünnt worden ist. Der sich erzeugende Niederschlag wird durch ein Filtrum abgeschieden, mehrmals mit reinem Wasser ausgelaugt, vermittelst Fließpapier von dem anhängenden Wasser möglichst befreit, und, vor dem Lichte gut verwahrt, in einem warmen Zimmer getrocknet. Das erhaltene Product ist von sammetschwarzer Farbe; sein Gewicht beträgt 0,60 des angewandten salpetersauren Quecksilberoxyduls, und besitzt alle Eigenschaften des Hahnemann'schen Präparats. Aus den abgegossenen Laugen fällt ferner zugesetztes Ammoniak ein Präparat von dunkel schiefergrauer Farbe, das aber zuviel Salpetersäure und Ammoniak enthält, und nicht mit dem ersten Niederschlage vermischt werden darf, sein Gewicht beträgt 0,15 des angewandten krystallisirten salpetersauren Quecksilberoxyduls

Bei jeder Bereitungsweise dieses Präparats ist es das Haupterforderniß, daß das Quecksilber in der salpetersauren Auflösung sich im Zustande des Oxyduls befinde. Wenn nun gleich nach der von Bucholz angegebenen Methode auch ein reines Oxydulsalz erhalten werden kann, so erfodert dieselbe doch schon einen mehr geübten und wissenschaftlich gebildeten Arbeiter; die hierzu von unserer Pharmakopöe bei Liquor Hydrargyri nitrici oxy-

dulati gegebene Vorschrift dagegen läßt diesen Zweck sicher erreichen und ist daher jener vorzuziehen. Die freie Säure enthaltende Auflösung, die man am besten hierzu frisch bereitet, läßt sich ohne Trübung mit der gleichen Menge Wasser vermischen, und giebt eine klare Flüssigkeit, die mit der vorgeschriebenen Menge gleichfalls mit 8 Th. Wasser verdünnter Aetzammoniakflüssigkeit versetzt wird, wodurch ein schwarzer Niederschlag erzeugt wird. Sollte die angewandte Aetzammoniakflüssigkeit nicht von der vorschriftsmäßigen Stärke gewesen seyn, so würde etwas mehr von derselben erfodert werden, wovon man sich durch eine kleine abgenommene Probe der Flüssigkeit überzeugt, wenn in derselben durch vorsichtig zugesetztes Ammoniak noch ein völlig schwarzer Niederschlag hervorgebracht wird; bei zu viel zugesetztem Ammoniak nimmt der Niederschlag sogleich eine graue Farbe an. Das Trocknen des Niederschlages geschieht am besten mit Ausschluß äußerer Wärme dadurch, daß man ihm in einer gewöhnlich warmen Stube durch vielfaches Fließ- oder Löschpapier die Feuchtigkeit entzieht.

Die Frage, wie das zu dem salpetersauren Quecksilbersalze zugesetzte Ammoniak wirke, und von welcher chemischen Beschaffenheit der Niederschlag sey, kann wohl noch nicht mit völliger Gewißheit beantwortet werden. Mitscherlich d. J. (Poggendorff's Annalen 1827. 3tes St. S. 413.) erklärt denselben für ein salpetersaures Quecksilberoxydulammoniak, für ein Doppelsalz nach bestimmten Verhältnissen, dessen Bildung auf folgende Weise geschehe: Beim Zusetzen des Ammoniaks zu der Auflösung des salpetersauren Quecksilberoxyduls entzieht ersteres die Salpetersäure dem Quecksilberoxydul und bildet salpetersaures Ammoniak. Ein Theil dieses Ammoniaksalzes nimmt aber im Entstehen die ganze Quantität des ausgeschiedenen Quecksilberoxyduls auf, um salpetersaures Quecksilberoxydulammoniak (d. h. ein Doppelsalz aus salpetersaurem Ammoniak und Quecksilberoxydul) zu bilden. Wird zu viel Ammoniak zugesetzt, so wird das schwarze Pulver graulichweiß; untersucht man die überstehende Flüssigkeit, so findet man Oxyd darin, und bei Erwärmung des Niederschlags oder durch Kochen mit Chlorwasserstoffsäure scheidet sich metallisches Quecksilber ab. Das in der Flüssigkeit vorhandene salpetersaure Ammoniak, in welchem salpetersaures Quecksilberoxydammoniak löslich ist, bewirkt vermöge der großen Verwandtschaft, die es zu diesem Salze hat, eine Zersetzung des Oxydulsalzes in Oxyd und Metall. Ersteres bleibt in der Auflösung, letzteres fällt zu Boden, und mischt sich dem Niederschlage bei. Aus diesem Grunde darf man nie concentrirtes Ammoniak zur Auflösung setzen, weil dann an einem Punkte der Flüssigkeit Ueberschuß an Ammoniak stattfindet, und die oben angeführte Zersetzung an diesem Punkte eintritt. Es darf daher das Ammoniak nur sehr verdünnt und nur unter beständigem Umrühren zu dem Oxydulsalze hinzugesetzt werden, und zwar nur so lange, als die Flüssigkeit noch nicht alkalisch reagirt. Verfährt man demnach mit der gehörigen Vorsicht, so enthält der Niederschlag kein metallisches Quecksilber, sondern nur Quecksilberoxydul und salpetersaures Ammoniak. Das Verhältniß dieser Bestand-

theile ist nach der von Mitscherlich unternommenen Analyse folgendes: Quecksilberoxydul 88,95; Ammoniak 2,46; Salpetersäure 7,32. S. = 98,73. Suchen wir dieses Salz, dasselbe als eine chemische Verbindung betrachtend, den stöchiometrischen Verhältnissen anzupassen, so können wir es als zusammengesetzt ansehen aus 1 Atom salpetersaurem Ammoniak und 3 Atomen Quecksilberoxydul und können es demzufolge nach Mitscherlich bezeichnen als $NH^3\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{N} + 3\dot{Hg} = 8786{,}444$ (nämlich 891,510 + 7894,935). Berechnen wir nach dieser Formel das Verhältniß der Bestandtheile in 100, so erhalten wir Quecksilberoxydul 89,8 und salpetersaures Ammoniak 10,2, dieses letztere bestehend aus 2,46 Ammoniak und 7,74 Salpetersäure. Die Sauerstoffmenge in der Salpetersäure verhält sich zu der Sauerstoffmenge in dem Quecksilberoxydul wie 5 : 3. Wir finden hiernach die Resultate der stöchiometrischen Rechnung mit den Resultaten der chemischen Analyse so genau übereinstimmend, daß hierdurch die Annahme Mitscherlich's, das Hahnemann'sche Quecksilber sey eine chemische Verbindung nach obiger Angabe, sehr wahrscheinlich wird, und dieselbe ist auch in unsere Pharmacopöe aufgenommen worden, durch die Benennung des Präparats: Nitras ammonicus cum Oxydo hydrargyroso.

Dieser Annahme entgegen sehen Trommsdorff, Geiger, Buchner, Pagenstecher u. A. dieses Quecksilberpräparat nur als ein Gemenge an von Salpetersäure, Ammoniak, Quecksilberoxydul und metallischem Quecksilber. Pagenstecher (Buchn. Repert. XXVII. S. 1.) folgert aus seinen wiederholt über diesen Niederschlag angestellten Versuchen, daß derselbe ein Gemenge sey von Quecksilberoxydul, von basisch salpetersaurem Quecksilberoxydul, von fein zertheiltem metallischem Quecksilber, und von einem Ammoniakquecksilbernitrat, worin das Quecksilber im Zustande des Oxyds befindlich ist, und daß dieses Nitrat aus dem salpetersauren Quecksilberoxydul jedesmal mit metallischem Quecksilber vermengt niederfalle. Nach Soubeiran (Buchn. Repert. XXV. S. 83 und 221.) ist dieses Präparat ein bloßes Gemenge von Quecksilberoxydul und basisch salpetersaurem Quecksilberoxydulammoniak. Sehr häufig enthält nun zwar wirklich der Niederschlag metallisches Quecksilber, indessen möchte wohl nicht behauptet werden können, daß dieses metallische Quecksilber zu der chemischen Beschaffenheit des Niederschlages gehöre, vielmehr rührt dasselbe wohl von der Schwierigkeit her, genau den Zeitpunkt zu treffen, in welchem man mit dem Zusatze des Aetzammoniaks aufzuhören hat. Wird nämlich nicht Ammoniak genug zugesetzt, so wird fast nur reines Quecksilberoxydul ausgeschieden, dessen Ausscheidung im Anfange ganz rein erfolgt, und das Präparat enthält nicht genug salpetersaures Ammoniak, da das unauflösliche Doppelsalz aus Quecksilberoxydul und salpetersaurem Ammoniak sich nur erst dann bilden kann, wenn das durch das Ammoniak ausgeschiedene Quecksilberoxydul salpetersaures Ammoniak in der Auflösung vorfindet, mit dem es sich während des Niedersinkens verbindet. Wird etwas zuviel Aetzammoniak

zugesetzt, so wird das Quecksilberoxydul zersetzt in ausscheidendes metallisch Quecksilber und in salpetersaures Quecksilberoxyd, welches mit dem salpete sauren Ammoniak ein auflösliches Doppelsalz bildet, das in der Flüssigke aufgelöst bleibt. Bei einem noch größeren Zusatze von Ammoniak wird d salpetersaure Quecksilberoxyd zersetzt, und ein weißes Salz, ähnlich de weißen Quecksilberpräcipitat, ausgeschieden, welches mit dem gleichzeitig schwarzen Niederschlage aus dem noch unzersetzten salpetersauren Quecksilbe oxydul vermischt den grauen Niederschlag bildet. Aus diesem Grunde wi denn auch, wenn die salpetersaure Quecksilberauflösung sowohl Oxydul a Oxyd enthält, gleich im Anfange ein grauer Niederschlag entstehen müsse Aus dem hier Angeführten ersehen wir, daß das Hydrargyrum oxydulatum nigrum unserer Pharmakopöe, wenn es auch eine rein schwarze Far zeigt, doch schon metallisches Quecksilber, durch einen zu großen Zusatz vo Ammoniak hineingebracht, enthalten könne, daß dieses aber nicht zu d chemischen Beschaffenheit des Präparats gehört, und daß diese Einmischu vermieden wird, wenn nur gerade so viel Ammoniak zu der salpetersaur Quecksilberoxydulauflösung gemischt wird, als zur Erzeugung des mit schwa zer Farbe niederfallenden Tripelsalzes in den angegebenen Verhältnissen e foderlich ist.

Das Hahnemann'sche Quecksilber ist ein Pulver von sammtschwa zer Farbe, ohne einen Stich ins Graue, und in welchem man, auch dur die Loupe betrachtet, kein metallisches Quecksilber erblicken darf. Es i geschmacklos und unauflöslich in Wasser. Wird es mit Wasser befeucht in der Hand gerieben, so bilden sich Quecksilberkügelchen. Erhitzt verflüch tigt es sich vollkommen, wobei es unter Entwickelung von Sauerstoff, Am moniak und Stickstoff zu metallischem Quecksilber reducirt wird. Conce trirte Essigsäure löst es unter Absetzen von essigsaurem Quecksilber, bis a ein Minimum eines weißen Pulvers auf, und deshalb nannte es Hahne mann auflösliches Quecksilber. Mit verdünnter Salpetersäure digerirt hi terläßt es ein weißes Pulver, welches etwa den dritten Theil beträgt, un eine unauflösliche Verbindung von salpetersaurem Ammoniak mit Quecksi beroxyd zu seyn scheint. In Chlorwasserstoffsäure ist es unauflöslich, wir vielmehr dadurch in Kalomel umgewandelt. Aetzende Alkalien entwickel daraus beim Zusammenreiben Ammoniak, und concentrirte Schwefelsäu beim Erwärmen Salpetersäure.

Die Prüfung dieses Präparats auf seine Reinheit ergiebt sich aus de eben angegebenen Eigenschaften desselben. Man hat also zuerst darauf z sehen, daß es völlig schwarz sey und keine Quecksilberkügelchen unter d Loupe erkennen lasse, und daß es sich vollkommen verflüchtige. Die Aufl sung in concentrirter Essigsäure ist ein Hauptprüfungsmittel; bei eine fehlerhaften Präparate bleibt entweder metallisches Quecksilber oder ei weiße Verbindung zurück. Löst die Essigsäure gar nichts auf, so hat ma stark zu vermuthen Ursache, daß es nicht das verlangte Präparat, sonder etwa Schwefelquecksilber sey. Bleibt bei der Auflösung ein schwarzer Rück

tand, so war das Präparat wahrscheinlich mit Schwefelquecksilber vermischt, velches sich dadurch zu erkennen giebt, daß es im glühenden Tiegel Schwefeldämpfe und beim Sublimiren Zinnober giebt. Bezeichnend für dieses Präparat sind ferner noch das oben angegebene Verhalten desselben gegen verdünnte Salpetersäure in der Digestionswärme, gegen concentrirte Schwefelsäure und ätzende Alkalien.

Das schwarze Quecksilberoxydul wird in Pulver- und Pillenform verordnet.

*Hydrargyrum oxydulatum nigrum purum. Reines schwarzes oxydulirtes Quecksilber.

(Oxydum hydrargyrosum.)

Nimm: frisch bereitete salpetersaure Quecksilberoxydulauflösung soviel als beliebt.

Tröpfle hinein

ätzende Kalilauge

ine solche Menge, daß das Kali hinreichend vorwalte. Den Niederschlag sondere durch ein Filtrum ab, wasche ihn gut mit eißem destillirtem Wasser ab, trockne ihn bei gelinder Wärme, nd bewahre ihn in gut verschlossenen Gefäßen an einem kalten hattigen Orte auf.

Dieses Präparat ist von dem vorigen wesentlich verschieden, da es das eine Quecksilberoxydul ist, dessen schon bei Hydrargyrum im 1. Th. S. 52. Erwähnung geschehen. Da das Kali eine bei weitem mächtigere Base t als das Quecksilberoxydul, so entzieht es demselben die Salpetersäure, m mit derselben auflösliches salpetersaures Kali zu bilden, wogegen das Wasser unauflösliche Quecksilberoxydul zu Boden fällt. Dasselbe ist ein hwarzes Pulver, aus 1 Doppelat. Quecksilber und 1 At. Sauerstoff zummengesetzt, erhält daher die Zahl $\dot{Hg}$ = 2631,645, und giebt durch echnung als Bestandtheile: Quecksilber 96,20, Sauerstoff 3,80. Fourroy und Thénard fanden durch die Analyse: Quecksilber 96,16, Sauerstoff 3,84. Da das Oxydul sowohl durch starke Hitze als auch durch das cht in Quecksilber und in Quecksilberoxyd zersetzt wird, so muß bei dem rocknen desselben starke Hitze, und beim Aufbewahren das Licht abgehaln werden.

* Hydrargyrum phosphoricum. Phosphorsaures Quecksilber.

(Mercurius phosphoratus.)

Nimm: salpetersaure Quecksilberoxydulauflösung soviel als beliebt.

Verdünne mit

vier Theilen destillirten Wassers,

und setze hinzu

phosphorsaures Natron,

in acht Theilen destillirten Wassers gelöst und mit ein gen Tropfen reiner Salpetersäure angesäuert, so lange als d durch ein Niederschlag hervorgebracht wird. Das weiße Präc pitat trenne von der Flüssigkeit durch ein Filtrum, wasche m destillirtem Wasser aus, trockne es zwischen Fließpapier ur gegen das Licht geschützt, an einem mäßig warmen Orte, ur bewahre es in einem gut verstopften Glase an einem schattige Orte auf.

Es sey ein schweres weißes Pulver, fast geschmacklos und Wasser unauflöslich.

Durch Marggraf 1761, Bergman 1775, Wenzel 1777 u mehrere Andere kannte man schon lange ein phosphorsaures Quecksilber, a Schäfer 1790 ein neues Verfahren beschrieb, ein in Wasser auflöslich phosphorsaures Quecksilber zu gewinnen. Göttling zeigte aber 179 daß sich auf die von Schäfer beschriebene Weise kein neutrales auflöslich phosphorsaures Quecksilber bereiten lasse, und daß die Mischung nur wen phosphorsaures Quecksilber, dagegen sehr viel freie Phosphorsäure enthalt Göttling schrieb daher, wie schon 1793 Hagen angegeben hatte, vo dieses Salz durch Vermischung der Auflösungen von salpetersaurem Quec silber mit phosphorsaurem Natron als Niederschlag zu gewinnen. Au Trommsdorff gab 1794 dasselbe Verfahren als das zweckmäßigste a so daß es allgemein als richtig anerkannt und in die Dispensatorien au genommen wurde. Die Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure, a welcher durch phosphorsaures Natron das phosphorsaure Quecksilber niede geschlagen wurde, enthielt aber in der Regel salpetersaures Quecksilberox dul und Oxyd und zwar in abwechselnden Verhältnissen, und da sowohl d phosphorsaure Quecksilberoxydul als das Oxyd in Wasser unauflösliche Ve bindungen sind, so war das phosphorsaure Quecksilber in den meisten Fäll ein ungleiches Gemenge der beiden Oxyde, daher es sich auch in seinen Wi kungen veränderlich zeigte, und allmälig fast ganz aus dem medicinisch Gebrauche verschwunden ist.

Die reine Phosphorsäure greift weder im concentrirten noch im ve dünnten Zustande das metallische Quecksilber an; sie verbindet sich indess sowohl mit dem Oxydul als mit dem Oxyd, und stellt damit das phospho saure Quecksilberoxydul und das phosphorsaure Quecksilberoxyd dar. Leic ter erhalten wir aber diese Salze durch doppelte Wahlverwandtschaft, we die salpetersaure Quecksilberauflösung mit phosphorsaurem Natron vermisc

wird. Damit nun ein stets gleiches Präparat erhalten werde, wendet man am besten den Liquor hydrargyri nitrici oxydulati unserer Pharmakopöe an, aus welchem ein reines phosphorsaures Quecksilberoxydul erhalten werden wird. Kommt nämlich die Auflösung des salpetersauren Quecksilberoxyduls mit der Auflösung des phosphorsauren Natrons in Berührung, so entstehen durch Tauschverbindungen salpetersaures Natron, welches in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt, und phosphorsaures Quecksilberoxydul, welches zu Boden fällt. Die über dem Niederschlage stehende Salzlauge darf aber wegen eines Rückhaltes an letzterem Salze nicht benutzt werden, sondern muß weggegossen werden, an einen Ort, wo sie weder für Menschen noch Thiere schädlich werden kann.

Das phosphorsaure Quecksilberoxydul ist ein schweres weißes Pulver, das unter dem Vergrößerungsglase aus lauter kleinen Spießchen zu bestehen scheint. In kaltem Wasser ist es ganz unauflöslich, selbst heißes Wasser scheint sehr wenig davon aufzunehmen; auch in überschüssiger Phosphorsäure ist es unauflöslich. In der Hitze wird es zersetzt, und die Phosphorsäure bleibt mit einem sehr geringen Quecksilbergehalte zurück. Nach einer Analyse von Trommsdorff (N. J. XVII. 1. S. 263.) besteht es aus 85,9 Quecksilberoxydul und 14,4 Phosphorsäure; es ist demnach zusammengesetzt aus 2 At. Quecksilberoxydul (= 2631,645 . 2) und 1 At. Phosphorsäure (= 892,310), erhält also die Formel $\dot{H}g^2 \dddot{\overline{P}} = 6155{,}600$, und giebt durch Rechnung 85,50 Quecksilberoxydul und 14,50 Phosphorsäure.

Wenn dieses Salz rein ist, so darf es durch kochendes Wasser nicht gelb werden, sonst enthält es schwefelsaures Quecksilber. Auf glühenden Kohlen muß es sich vollständig verflüchtigen, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, und mit ätzender Kalilauge zusammengerieben muß es schwarz werden; zeigt es mehr oder weniger eine gelbe Farbe, so enthält es Quecksilberoxyd. Es wird in Pulverform gegeben, ist aber nur noch sehr selten im Gebrauche.

Sollte das phosphorsaure Quecksilberoxyd, Hydrargyrum phosphoricum oxydatum, verlangt werden, so ist es auf dieselbe Weise zu bereiten, nur muß das Quecksilber in der salpetersauren Auflösung sich im vollkommen oxydirten Zustande befinden, und dazu gelangt man am sichersten, wenn man das rothe Quecksilberoxyd in Salpetersäure auflöst, und diese Auflösung mit phosphorsaurem Natron niederschlägt. Das Präcipitat ist dem vorigen Salze in seinen äußern Eigenschaften sehr ähnlich; es ist ebenfalls in Wasser unauflöslich, in einem Ueberschusse von Phosphorsäure aber auflöslich. Mit ätzender Lauge zusammengerieben giebt es einen gelben Niederschlag. Nach einer Analyse von Tromsdorff (a. a. O.) besteht es aus 75,20 Quecksilberoxyd und 24,78 Phosphorsäure; es ist demnach zusammengesetzt aus 2 At. Quecksilberoxyd (= 1365,822 . 2) und 1 At. Phosphorsäure (= 892,310), erhält also die Formel $\dot{H}g^2 \dddot{\overline{P}} = 3623{,}954$, und giebt durch Rechnung 75,38 Quecksilberoxyd und 24,62 Phosphorsäure.

Hydrargyrum stibiato-sulphuratum. Geschwefelt Spieß-glanzquecksilber.

(Aethiops antimonialis. Spießglanzmohr.)

Nimm: fein geglättetes schwarzes Schwefelspießglan[z] zwei Unzen,
gereinigtes Quecksilber,
gereinigten Schwefel, von jedem eine Unze.

Sie werden gemengt, und mit Wasser angefeuchtet in mäßig[er] Wärme gerieben, bis das Quecksilber dem bewaffneten Au[ge] völlig verschwunden seyn wird.

Dieses Präparat wurde zuerst im J. 1750 von Huxham in den Ar[z]neischatz eingeführt und nach ihm Aethiops antimonialis Huxhami genann[t]. Die von ihm angegebenen Verhältnisse waren 4 Th. Quecksilber, 3 T[h]. Schwefelspießglanz und 2 Th. sublimirter Schwefel. In der Folge sind die Verhältnisse oft abgeändert worden. Einige, denen das Reiben zu lan[g]wierig war, vereinigten sogar das Schwefelspießglanz und das Quecksilb[er] durch Schmelzen, und rieben dann die Masse fein. In der preußisch[en] Pharmakopöe von 1799 waren 2 Th. Schwefelspießglanz und 1 Th. Que[ck]silber als Verhältniß vorgeschrieben, die durchs Reiben vereinigt werd[en] sollten. Lichtenberg zeigte 1804, daß die Vereinigung zwischen Que[ck]silber und Schwefelspießglanz sehr beschleunigt werden könne, wenn m[an] die Mischung etwas erwärme.

Aus diesem Grunde hat denn auch unsere Pharmakopöe die Anwe[n]dung mäßiger Wärme vorgeschrieben. Man erwärmt daher den Mörs[er], in welchem die mit etwas destillirtem Wasser angefeuchtete Mischung enth[al]ten ist, gelind im Sandbade, und reibt das Gemenge so lange, bis sel[bst] durch die Loupe keine Quecksilberkügelchen mehr zu entdecken sind. D[as] Präparat stellt dann ein schwarzes, geruch- und geschmackloses, in Wass[er] unauflösliches Pulver dar. Ob dasselbe eine chemische Verbindung, o[der] nur ein Gemenge von Schwefelantimon mit Schwefelquecksilber sey, m[uß] erst durch weitere Untersuchungen ausgemacht werden; wahrscheinlich ist [es] nur eine innige mechanische Vereinigung, und man hat daher nur gen[au] das angegebene Verhältniß der Bestandtheile zu befolgen, und das Reib[en] lange genug fortzusetzen.

Es muß dieses Präparat weder Quecksilberkügelchen erkennen lass[en] noch glänzende Theilchen des Schwefelspießglanzes, wenn dieses näml[ich] nicht fein gepulvert und präparirt angewendet wurde, in welchem Falle [sich] auch die einzelnen Theilchen zwischen den Fingern fühlen lassen. Beim Au[f]lösen in Salpetersäure erhält man eine Flüssigkeit, die durch Wasser gefä[llt] wird. Beim Erhitzen giebt es, mit Hinterlassung von Schwefelantimo[n] Zinnober aus.

Hydrargyrum sulphuratum nigrum. Schwarzes Schwefelquecksilber.

(Aethiops mineralis. Mineralischer Mohr.)

Nimm: gereinigtes Quecksilber,
gereinigten Schwefel, gleiche Theile.

Gemischt und mit Wasser befeuchtet werden sie bei mäßiger Wärme gerieben, bis das Quecksilber dem bewaffneten Auge völlig verschwunden seyn wird.

Das schwarze Schwefelquecksilber soll nach des Jesuiten Martius eugniß schon lange vor der Ankunft der Europäer in China im 15. Jahrunbert von den Chinesen gekannt gewesen seyn. Daß es schon sehr früh ekannt gewesen seyn müsse, erhellet auch daraus, daß es zu der Bereitung es Zinnobers angewendet wird, welchen auch schon die Araber sehr früh zu ereiten verstanden, wie dieses Geber und Avicenna im 8ten und 11ten ahrhundert anführen. Aber erst im Anfange des 17ten Jahrhunderts soll er englische Leibarzt Turquet de Mayerne es in seinen Schriften als rzneimittel angeführt, und es durch Untereinanderrühren des erwärmten ueckſilbers mit geschmolzenem Schwefel zu bereiten gelehrt haben. 1689 ab Harris die Vorschrift zur Bereitung des Schwefelquecksilbers, nach elcher gleiche Theile Schwefel und Quecksilber durchs Reiben vereinigt erden sollten. Zwar giengen einige Chemiker von dieser Vorschrift, die st allgemein angenommen wurde, ab, und vereinigten beide Substanzen eber durchs Schmelzen; indessen sprachen sich mehrere Aerzte gegen dieses erfahren aus, weil dadurch ein anderes Präparat erhalten würde, so daß ch in der frühern Ausgabe der Pharmakopöe die Vereinigung des Quecksbers mit dem Schwefel durchs Zusammenreiben angeordnet wurde. Auch r zeigte Lichtenberg, daß Anwendung einer gelinden Wärme die Arbeit r abkürze.

Es werden demnach gleiche Theile reines Quecksilber und Schwefel in em Serpentinmörser gemengt, das Gemenge mit destillirtem Wasser bechtet, und der Mörser in ein Sandbad gebracht, in welchem die Hitze mals so hoch steigen muß, daß der Schwefel sich zu erweichen anfinge; te dieses ja eintreten, so muß der Mörser sogleich aus dem Sandbade ausgenommen, und bis zum Abkühlen der Masse gerieben werden. Das iben wird wie bei dem vorigen Präparate so lange fortgesetzt, bis keine ecksilberkügelchen mehr zu entdecken sind. Um das Zusammenreiben noch hr abzukürzen, hatte Tabbei empfohlen, zu dem Quecksilber, ehe der hwefel zugemischt wird, ¼ bis ⅓ Schwefelkali zuzusetzen; hierdurch wird Quecksilber schneller getödtet und zur Verbindung mit dem nachher zuzunden Schwefel vorbereitet, so daß das mit Wasser befeuchtete Gemenge ch Reiben in kurzer Zeit einen schönen Aethiops bildet, der ausgewa-

schen und getrocknet werden muß. Um dieses Auswaschen und Austrockne des Präparats zu vermeiden, hat Geiger sehr zweckmäßig statt des Schwe felkaliums hydrothionsaures Ammoniak vorgeschlagen, wobei vorzüglich in Anfange tüchtig und anhaltend gerieben werden muß (das hydrothionsaur Ammoniak bereitet man sich dadurch, daß man Schwefelwasserstoffgas i starken Salmiakgeist bis zur Sättigung streichen läßt.) Jedoch möchte hier durch vielleicht eine innigere Verbindung zwischen Quecksilber und Schwefe bewirkt, und dadurch die Wirksamkeit des Präparates beeinträchtigt werden die auf einer höchst feinen mechanischen Zertheilung des Quecksilbers zu be ruhen scheint, da bekanntlich der Zinnober (die chemische Verbindung zw schen Quecksilber und Schwefel) unwirksam ist.

Dieses Präparat ist ein völlig gleichförmiges schwarzes Pulver, das i Wasser unauflöslich ist. Erhitzt ändert es sich unter Ausgabe von Schwef in Zinnober um. In Salpetersäure löst es sich unter Ausscheidung vo Schwefel auf; von Chlorwasserstoffsäure wird es nicht angegriffen. Es i wohl nur als ein sehr inniges Gemenge von Quecksilber und Schwefel an zusehen, das sich wahrscheinlich einer chemischen Verbindung um so meh nähert, je höher die Wärme beim Zusammenreiben gesteigert wurde. Hie nach müssen wir ein durch Zusammenschmelzen bereitetes Präparat von de durch bloßes Zusammenreiben bereiteten wirklich verschieden halten, wei auch beim Zusammenschmelzen das Ausbrechen in Flamme (in Folge der b der chemischen Verbindung stattfindenden Ausgleichung der entgegengesetzt elektrischen Kräfte) vermieden wurde, so daß in diesem Falle das Präpar mehr ein Gemenge in ungleichen Verhältnissen von einer chemischen Ve bindung und einer mechanischen Mischung seyn möchte. Da nun die Aerz an dem chemisch verbundenen Schwefelquecksilber eine geringere Wirksamk bemerkt haben wollen, so muß auch selbst beim Zusammenreiben ein se hoher Hitzegrad vermieden werden. (Vergl. 1. Th. S. 343.)

Wenn das Präparat die gehörige Güte hat, so muß es auch unt der Loupe keine Quecksilberkügelchen erkennen lassen, sich in der Hitze vo ständig verflüchtigen, und die oben angegebenen Eigenschaften zeigen.

* Infusum Sennae compositum. Zusammengesetzt Sennaaufguß.

(Loco Aquae laxativae Viennensis. Statt des Wier Laxirtränkchens.)

Nimm: Sennesblätter eine halbe Unze.

Gieße auf

heißes gemeines Wasser vier Unzen.

Macerire eine halbe Stunde hindurch. In der ausgepreßt Colatur löse auf

natronhaltigen Weinstein eine halbe Unze

Manna sechs Drachmen.

Colire von neuem und setze hinzu

Citronenölzucker eine Drachme.

Er sey von dunkler brauner Farbe.

Der zusammengesetzte Sennaaufguß, das Wienertränkchen, hat einen süßlich-salzigen Geschmack. Es ist leicht dem Verderben unterworfen, wird kamig, entwickelt einen sauren Geruch, wird trübe und giebt einen Bodensatz; es ist dann nicht mehr brauchbar. Bei Bereitung desselben dürfen die Sennesblätter aus den im 1. Th. S. 915. angegebenen Gründen nicht gekocht werden.

Es könnte wohl vorkommen, daß der Tartarus natronatus durch das wohlfeilere Glaubersalz ersetzt worden wäre; in diesem Falle würde durch essigsaures Bleioxyd ein Niederschlag (schwefelsaures Bleioxyd) erzeugt werden, der in zugetröpfelter reiner Salpetersäure sich nicht wieder auflöst.

Kali aceticum. Essigsaures Kali.

(Terra foliata Tartari. Geblätterte Weinsteinerde. Acetas kalicus.)

Nimm: kohlensaures Kali aus der Potasche, soviel als du willst,

destillirten Essig, soviel als zur Neutralisation erfodert wird.

Die Flüssigkeit werde in einem zinnernen Kessel durch Verdampfung bis ungefähr auf den dritten Theil gebracht, und mit vollkommen ausgebranntem Kohlenpulver gekocht, dann werde sie filtrirt, auf den Zustand der Neutralisation, wenn es nöthig ist, durch einen Zusatz von concentrirtem Essig, zurückgebracht, und bei gelinder Wärme in einem gläsernen oder porzellanenen Gefäße zur Trockne verdampft. Das feste Salz trage sogleich, damit es nicht Feuchtigkeit anziehe, in ein gläsernes Gefäß, und bewahre es in demselben gut verstopft auf.

Es sey vollkommen neutral, weiß, und, soviel als es möglich ist, von fremdartigen Salzen frei. Daher lasse es, in derjenigen Menge Wasser aufgelöst, daß das spec. Gew. sey = 1,230, auf den Zusatz von einem gleichen Gewichte Alkohol nicht eine gar zu große Menge Salze zu Boden fallen. Von schwefelwasserstoffhaltigem Wasser muß die Auflösung nicht gefärbt, auch nicht getrübt werden.

Eine flüssige Verbindung von Weinasche mit Weinessig hat zwar bereits Plinius im ersten Jahrhundert gekannt, ein essigsaures Kali im trocknen Zustande wurde jedoch zuerst von Raimund Lull im 13. Jahrhundert beschrieben, im 17. Jahrhunderte, nachdem es lange in Vergessenheit gerathen gewesen zu seyn scheint, von Sennert wieder in Erinnerung gebracht und zu bereiten gelehrt. Später erst wurde es, wahrscheinlich wegen seiner schmutziggrauen Farbe und schuppigen Beschaffenheit, die es beim langsamen Verdunsten annimmt, von Müller mit dem Namen Terra foliata Tartari secretissima belegt. Neumann rieth, im dritten Jahrzehend des 18. Jahrhunderts, um die öligen und schleimigen Theile, die der Essig mit in die Mischung bringe, und dadurch dem Salze die schmutzige Farbe ertheile, wegzubringen, dasselbe gelind zu rösten oder zu calciniren, den Rückstand wieder aufzulösen, zu filtriren, und unter Ersetzung des zerstörten Theils Essigs zur Trockne zu verdunsten, auch, wenn es nöthig sey, diese Arbeit zu wiederholen. Dieses Verfahren erfüllte jedoch wenig den Zweck wegen der leichten Zerstörbarkeit der Essigsäure. Im Jahr 1786 zeigte Lowitz, daß durch Anwendung frisch geglühter Kohle sich das essigsaure Kali weiß darstellen lasse. 1793 gab Bucholz ein Verfahren an, das essigsaure Kali aus dem essigsauren Blei zu bereiten, dadurch, daß das Bleisalz durch kohlensaures Kali zerlegt wurde, wodurch auflösliches essigsaures Kali und unauflösliches kohlensaures Bleioxyd entstand. Dörffurt gab dasselbe Verfahren an, schlug auch überdem noch vor, essigsaures Blei und schwefelsaures Kali in den Auflösungen zusammenzubringen, die entstandene essigsaure Kaliauflösung von dem niedergefallenen schwefelsauren Bleioxyde abzufiltriren, und das in der Auflösung noch etwa vorhandene Blei durch hydrothionsaures Wasser abzuscheiden.

Bei Befolgung der in der Pharmakopöe ertheilten Vorschrift wird das kohlensaure Kali durch die Essigsäure zerlegt (vergl. Acetum concentratum), die Kohlensäure wird ausgeschieden, und entweicht gasförmig. Ist die Lauge völlig neutral, so wird sie bis zum dritten Theile verdampft, wobei man stets starke Hitze zu vermeiden hat, indem in hohen Temperaturgraden das gebildete essigsaure Kali zum Theil zersetzt wird, und ein Theil der flüchtigen Essigsäure entweicht. Man prüft daher öfter die Flüssigkeit auf ihre Neutralität, und setzt, wenn es erfoderlich ist, von Zeit zu Zeit etwas destillirten Essig zu. Während des Verdampfens hat die Flüssigkeit eine mehr oder weniger braune Farbe angenommen, zum Theil von den brenzlich-öligen und schleimigen Theilen des destillirten Essigs. Man benutzt also jetzt wenn die Flüssigkeit bis etwa auf den dritten Theil abgedampft ist, die bekannte entfärbende Kraft der gut ausgeglühten Holzkohle, kocht damit die Lauge, filtrirt, neutralisirt dann mit concentrirtem Essig, um nicht aufs neue durch destillirten Essig färbende Theile in die Salzlauge zu bringen und dampft nun in einer porzellanenen Schale zur Trockne ab. Hierbei muß man, besonders gegen das Ende, wo die Lauge schon sehr concentrirt wird, nur sehr schwaches Feuer anwenden, auch unausgesetzt umrühren. Ist

das Salz zur staubigen Trockne gebracht, so bringt man es noch warm in eine erwärmte Glasflasche mit eingeriebenem Glasstöpsel, und bewahrt es darin auf. Aus 16 Unzen kohlensaurem Kali erhält man bis 20 Unzen essigsaures Kali.

Trommsdorff (Taschenbuch für 1825. S. 1.) hat das von Westrumb und auch von Bucholz empfohlene Verfahren, das essigsaure Kali durch gegenseitige Zersetzung des essigsauren Bleioxydes und des schwefelsauren Kalis zu bereiten, neuerlichst geprüft. Er fand, daß die zur Zersetzung des essigsauren Bleioxydes erfoderliche Menge schwefelsauren Kalis bei weitem größer sey, als sie es der stöchiometrischen Proportionslehre nach seyn sollte, und zwar aus dem Grunde, weil das schwefelsaure Kali mit dem erzeugten schwefelsauren Bleioxyde eine Verbindung und somit in den Niederschlag eingeht, und nur die Auflöslichkeit des schwefelsauren Kalis scheint das Hinderniß zu seyn, daß nicht eine wirklich chemische Verbindung, ein Doppelsalz, entsteht, denn das mit dem schwefelsauren Bleioxyde mit niedergefallene schwefelsaure Kali läßt sich durch wiederholtes Kochen von dem Niederschlage trennen. (Die Verwandtschaften der Salze bei Bildung eines Doppelsalzes sind aber auch nicht mehr so mächtig, als bei Verbindungen des ersten und zweiten Grades; werden nun durch Wärme ꝛc. sogar Verbindungen zwischen sehr verwandten Stoffen aufgehoben, so darf es uns auch wohl nicht wundern, daß diese Verbindung zwischen schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Bleioxyde, die ein wirkliches Doppelsalz zu seyn scheint, durch die Einwirkung des Wassers und der Wärme zerlegt wird, und in ihre Bestandtheile zerfällt. D.). Wird das schwefelsaure Kali und das essigsaure Bleioxyd in den stöchiometrischen Verhältnissen angewendet, so erfolgt nur dann endlich eine vollständige Zerlegung, wenn die Mischung bei einer gehörigen Wassermenge anhaltend gekocht wird. Um dieses unnöthig zu machen, giebt Trommsdorff folgende Vorschrift: 64 Unzen weißes essigsaures Bleioxyd löse man durch Kochen in seinem vierfachen Gewichte kochenden Wassers auf; die Auflösung kann in einem zinnernen Kessel vorgenommen werden. Dann setze man allmälig unter gelindem Kochen eine Auflösung von 51 Unzen schwefelsaurem Kali in 6 Th. kochenden Wassers hinzu, und lasse die Mischung eine halbe Stunde lang gelind sieden. Man entferne das Gefäß vom Feuer, und sondere durch Absetzen und Filtriren die Auflösung von dem Niederschlage ab, den man noch einigemal mit heißem Wasser auswaschen kann. Sämmtliche Flüssigkeiten verdunste man bis zum vierten Theile, und versetze sie nach dem Erkalten in einem gläsernen Gefäße so lange mit hydrothionsaurem Wasser (oder lasse das Gas durchstreichen), als noch ein Niederschlag in einer kleinen abfiltrirten Portion Flüssigkeit erfolgt. Dann sondere man den entstandenen schwarzen Niederschlag ab, verdunste die Flüssigkeit bis zur Erscheinung eines Salzhäutchens, und lasse das dabei noch befindliche schwefelsaure Kali herauskrystallisiren. Endlich rauche man mit Behutsamkeit bis zur Trockne ab. Man wird 29—30 Unzen eines reinen weißen essigsauren Kalis erhalten, in welchem sich nur eine Spur von schwefelsaurem Kali befindet.

Aus dem Obigen geht nun deutlich hervor, daß viel Vorsicht nothwendig ist, um nicht ein unreines oder gar vergiftetes Präparat zu erhalten, da auch bei überwiegendem Verhältnisse des schwefelsauren Kalis dennoch Blei in der Salzauflösung bleibt, daß mithin nur gewandte und wissenschaftlich gebildete Pharmaceuten diese Vorschrift befolgen dürfen. Die Aetiologie des Processes ist bereits oben im Kurzen gegeben; es werden nämlich durch Tauschverbindungen essigsaures Kali und als Niederschlag schwefelsaures Bleioxyd erhalten. Jedoch bleibt noch etwas Bleioxyd in der Salzlauge aufgelöst; kommt dieses mit Schwefelwasserstoff in Berührung, so verbindet sich der Sauerstoff des Bleioxyds mit dem Wasserstoffe des Schwefelwasserstoffes zu Wasser, wogegen Blei und Schwefel zu Schwefelblei vereinigt den schwarzbraunen Niederschlag bilden.

Das essigsaure Kali ist ein vollkommen ungefärbtes Salz, welches beim langsamen Verdampfen in blättrigen, sich fettig anfühlenden Krystallen anschießt; bei schnellerer Abkühlung erstarrt es zu einem schuppigen Salze. Es hat einen gelind salzigen, etwas erwärmenden und stechenden Geschmack. An der Luft zerfließt es sehr bald; in 2 Th. Wasser ist es sehr leicht auflöslich; von Alkohol wird es gleichfalls aufgelöst. In der Hitze wird es zerstört. Schwefelsäure und andere starke Säuren entwickeln Essigsäure daraus. Die Auflösung dieses Salzes zersetzt sich, selbst in luftdicht verschlossenen Gefäßen, sie setzt einen dicken, schleimigen, flockenartigen Niederschlag ab, der anfangs grau ist, und später schwarz wird, bis endlich nach einigen Monaten nichts in der Flüssigkeit übrig ist, als kohlensaures Kali. Das essigsaure Kali besteht nach einer Analyse von **Wenzel** aus 49,85 Essigsäure und 50,15 Kali. Sehen wir die Essigsäure als zusammengesetzt an aus 3 At. Sauerstoff (=300,000), 6 At. Wasserstoff (=37,438) und 4 At. Kohlenstoff (=305,748), und bezeichnen hiernach dieselbe als $O^3H^6C^4$ =643,186, so müssen wir das essigsaure Kali, bestehend aus 1 At. Essigsäure ($\bar{A}$ = 643,186) und 1 At. Kali ($\dot{K}$ = 589,916), folgendermaßen bezeichnen: $\dot{K}\bar{A}$ = 1233,102. Wenn wir aus dieser stöchiometrischen Zahl das Verhältniß der Bestandtheile in 100 Th. essigsauren Kalis berechnen, so finden wir 52,16 Essigsäure und 47,84 Kali.

Büchner in Mainz bemerkte bei diesem Salze, als er einst 6 bis 8 Pfunde davon eindampfte, daß dasselbe, als es sich zu ballen aufhörte, zerfiel, und jetzt noch auf dem durch längeres Feuer stark erhitzten Ofen stehen blieb, ein Leuchten zeigte, welches sich dermaßen vermehrte, daß jeder, der dasselbe gesehen hätte, es für einen Uebergang in den glühenden Fluß hätte erklären müssen.

Hinsichtlich der Reinheit dieses Salzes ist zu bemerken, daß es ungefärbt seyn muß. Eine graue oder schwärzliche Farbe läßt auf erlittene Verkohlung, eine gelbliche auf Eisengehalt, sowie eine grünliche auf Kupfergehalt schließen. Die Auflösung muß neutral seyn, oder darf doch nur schwach alkalisch reagiren. Bei der Auflösung in Alkohol dürfen nur we-

nige Salztheilchen, von dem Potaschenkali hineingebracht, unaufgelöst zurückbleiben; ganz frei wird und darf es aber davon wohl nie seyn, was auch unsere Pharmakopöe nicht verlangt; wenn aber neutrales weinsteinsaures Kali absichtlich untergemischt seyn sollte, so wird der Rückstand bedeutend seyn, in welchem Falle auch durch Säuren aus der concentrirten Salzauflösung Weinsteinkrystalle gefällt werden. Metallische Beimischungen werden durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser entdeckt; Blutlaugensalz giebt in der neutralisirten Flüssigkeit das Eisen, welches auch durch Galläpfeltinctur angezeigt wird, durch einen blauen, das Kupfer durch einen rothen Niederschlag zu erkennen. Diese Metalle kann das Salz aufgenommen haben, wenn es in solchen Gefäßen verdampft worden; bleihaltig kann es seyn, wenn es aus dem essigsauren Bleioxyde bereitet seyn sollte. In diesem Falle wird es auf der Kohle vor dem Löthrohre Bleikügelchen geben. Das auf diese Weise bereitete essigsaure Kali kann aber auch unterschwefligsaures Kali enthalten, wenn das Bleisalz durch Schwefelwasserstoffgas aus der Salzlauge abgeschieden worden, und aus der nicht verjagten Hydrothionsäure unterschweflige Säure entstanden war (vergl. Liquor Ammonii acetici), in welchem Falle das Salz mit Quecksilberoxydulsalzen einen schwarzen Niederschlag geben wird.

Dieses Salz kann seiner Zerfließlichkeit wegen in Pulver- und Pillenform nicht gegeben werden, sondern nur in Auflösungen, die jedoch nicht für lange Zeit brauchbar bleiben. Man hat dabei nicht nur die stärkeren Säuren, als die Schwefelsäure, auch die Weinsäure zu vermeiden, sondern es muß auch nicht mit Salzen, die eine stärkere Säure als die Essigsäure, und eine schwächere Base als das Kali enthalten, verbunden werden.

1 Th. Salz mit ½ Th. Vitriolöl in einem Gläschen übergossen giebt das saure Riechsalz.

Kali carbonicum acidulum. Säuerliches kohlensaures Kali.

(Bicarbonas kalicus cum Aqua.)

Nimm: kohlensaures Kali aus dem Weinsteine eine Unze.

Löse es auf in

anderthalb Unzen destillirten Wassers.

Die Auflösung schütte in ein Gefäß, welches zehn Pfund Wasser fassen kann, und welches

mit kohlensaurem Gase

[a]ngefüllt ist. Das Gefäß setze mit einem Stöpsel gut verstopft [d]rei Tage hindurch bei Seite, unter öfterm Lüften des Stöp[se]ls. Die ausgeschiedenen Krystalle trenne von der Feuchtigkeit,

spühle sie mit einer geringen Menge destillirten Wassers ab, trockne sie bei einer mittleren Temperatur, und bewahre sie in einem gut verstopften Gefäße auf.

Es sey sehr weiß, von mildem Geschmacke, an der Luft nicht feucht werdend, in vier Theilen Wasser auflöslich, durch welche Auflösung die Auflösung der schwefelsauren Magnesia nicht getrübt werden muß.

Dieses Salz scheint schon Bohn 1685 dargestellt zu haben, wenigstens lehrte er das Weinsteinsalz durch gelindes Verdunsten seiner Auflösung zu krystallisiren. 1757 beschrieb Cartheuser eine Methode, das kohlensaure Kali in Krystallen darzustellen, die darin bestand, daß über einer Auflösung des Weinsteinkalis der vierte Theil eines mit Potasche bereiteten kohlensauren Ammoniaks abdestillirt wurde. Dasselbe Verfahren schlug etwas verändert Berthollet 1784 vor. Pelletier lehrte zuerst 1792, dieses Salz durch unmittelbare Verbindung des im Wasser aufgelösten kohlensauren Kalis mit gasförmiger Kohlensäure darzustellen, und beschrieb es auch seinen mehrsten Eigenschaften nach. Hermbstädt schlug 1797 vor, das gepulverte Kali in flachen steinzeugenen Gefäßen dünn ausgebreitet und leicht bedeckt an Orten, wo sich durch Gährung, Athmen oder Verbrennen viel Kohlensäure bildet und entwickelt, im Keller, Wohnzimmer und Laboratorium, so lange hinzustellen, bis das anfangs feucht gewordene Kali wieder vollkommen trocken und beträchtlich schwerer geworden ist, welches binnen 6 bis 8 Wochen stattfinden werde; alsdann durch Auflösen in der dreifachen Menge kalten Wassers, Filtriren und langsames Verdunsten über schwachem Feuer bis zum Häutchen und Abkühlen das Salz zu gewinnen. Lowitz zeigte 1800, daß man dieses Salz auch dadurch gewinnen könne, daß man zu einer concentrirten Auflösung des gewöhnlichen kohlensauren Kalis so lange unter beständigem Umrühren in kleinen Portionen Essigsäure zutröpfelt, bis sich ein Aufbrausen zeigt; alsdann wird die Auflösung bis zu einer Salzhaut verdunstet, und durch Abkühlen das krystallisirende vollkommen kohlensaure Kali von dem essigsauren Kali getrennt.

Dieses Salz, welches Berzelius zweifach kohlensaures Kali nennt, das aber sonst auch als vollkommen gesättigtes, neutrales kohlensaures Kali (Kali carbonicum perfecte saturatum, neutrale) bezeichnet worden ist (Berzelius nennt dagegen das gewöhnliche Kali carbonicum neutrales kohlensaures Kali), wird, da es nur selten in der Heilkunst Anwendung findet, und daher nur in kleinen Quantitäten bereitet werden darf, am zweckmäßigsten auf die in unserer Pharmakopöe vorgeschriebene Weise gewonnen. Man füllt nach der bei Gas Acidi carbonici gegebenen Vorschrift eine große runde Flasche mit kohlensaurem Gase, gießt die möglichst concentrirte reine Kaliauflösung hinein, und stopft die Flasche zu, um das Entweichen des kohlensauren Gases zu verhindern. Das kohlensaure Gas wird allmälig ab-

sorbirt, und es entsteht in der Flasche ein luftverdünnter Raum, so daß bei dem bekannten starken einseitigen Drucke der atmosphärischen Luft eine eckige Flasche leicht zerbrochen werden würde. Es wird daher von Zeit zu Zeit der Stöpsel in der Flasche gelüftet, so daß das Gleichgewicht zwischen der äußern und der in der Flasche eingeschlossenen Luft, die jetzt aus atmosphärischer Luft mit viel kohlensaurem Gase besteht, wiederhergestellt wird. Nach einem ruhigen Hinstellen von etwa 3 Tagen hat das Kali die erfoderliche Menge Kohlensäure aufgenommen, und sich in Krystallen ausgeschieden, von welchen man die übrige Lauge abgießt, sie mit sehr wenig destillirtem Wasser abspühlt, sie dann mit einem gläsernen (nicht eisernen) Stabe herausnimmt, in mittlerer Temperatur trocknet, und sogleich in einem gut verstopften Glase aufbewahrt.

Wenn dieses Salz in größeren Quantitäten gebraucht werden sollte, so kann man es, wenn man hierzu Gelegenheit hat, sehr leicht dadurch gewinnen, daß man eine concentrirte Kalilösung in eine flache Steingutschüssel gießt, und diese über eine in geistiger Gährung begriffene Flüssigkeit in einem Fasse stellt, wo dann das Kali die aus der gährenden Flüssigkeit entweichende Kohlensäure einsaugt, und in Krystallen anschießt. Am leichtesten läßt sich dies bei den Branntweinbrennern bewirken, wo die gährende Masse etwas länger ungestört stehen bleibt. Nach Trommsdorff bereitet man sich am zweckmäßigsten selbst eine gährende Mischung und verfährt hierbei folgendermaßen: Man teigt ein Pfund geschrotenes Gerstenmalz gehörig mit kochenden Wasser ein, setzt ein Pfund gemeinen Zuckersyrup oder Farinzucker und eine Tasse Bierhefen hinzu, sobald die Mischung auf 20—24° R. abgekühlt worden; dann schüttet man das Ganze in eine geräumige Flasche, die man durch eine Röhre mit Woulf'schen Flaschen, in welchen die Auflösung des einfach kohlensauren Kalis enthalten ist, in Verbindung setzt. Nach Verlauf einer halben Stunde hebt der Gährungsproceß an, und das kohlensaure Gas strömt ununterbrochen in die alkalische Auflösung ein, und wird von dem Kali aufgenommen. Entwickelt sich kein kohlensaures Gas mehr, so ist der Proceß beendigt, und die abgegohrene Flüssigkeit kann dann auf Branntwein benutzt werden. Der Woulf'schen Flaschen wird man sich gleichfalls sehr zweckmäßig bedienen, wenn man das kohlensaure Gas aus Kreide und Schwefelsäure in einer Entbindungsflasche, die man mit den Flaschen in Verbindung setzt, entwickelt, und das Hineinleiten des Gases so lange fortsetzt, als dasselbe noch von dem Kali aufgenommen wird. Da das erzeugte neue Salz krystallisirt, so werden die Gasleitungsröhren nicht selten durch die Krystalle verstopft, und man muß diese daher, um das Verstopfen zu verhüten, möglichst weit nehmen. Um dieser Unannehmlichkeit wirksam zu begegnen, kann man sich auch des von Hare (Buchn. Rep. IX. S. 342.) angegebenen und von Pleischl (ebend. XV. S. 45.) verbesserten Zellenapparats bedienen. Dieser besteht aus mehreren in einander gestellten Trögen von Glas, Porzellan u. s. w., welche Zwischenräume lassen, die zum Theil mit der Flüssigkeit angefüllt sind. Ein

aufzukittender Deckel, der herablaufende Wände hat, welche in die Flüssigkeit tauchen, ohne jedoch ganz auf den Boden zu reichen, schließt den Apparat, so daß die äußere Zelle mit der Atmosphäre in Verbindung bleibt; derselbe hat in der Mitte ein Loch, durch welches die Entbindungsröhre gekittet wird. Das Gas muß immer von einer Zelle zu der andern durch die Flüssigkeit steigen, indem sie dieselbe in die Höhe drückt, und wird auf diese Weise schnell absorbirt.

Sehlmeyer (Kastn. Archiv II. S. 495.) sättigte eine Auflösung von 2 Pfunden einfach kohlensaurem Kali in 3—4 Maß Wasser halb mit Weinstein (1½ Pfund), und erhielt beim Erkalten der Auflösung doppelt kohlensaures Kali in Krystallen. Planiàvà (Kastn. Archiv IX. S. 332.) löste 716,5 Gran kohlensaures Natron im doppelten Gewichte warmen Wassers auf, und filtrirte die Lösung. Diese wurde in einen starken gläsernen Kolben gegossen, und mittelst eines gut schließenden Korkstöpsels, in welchem eine ungefähr 30 Zoll lange Röhre, die oben einen Kelch angeblasen hatte und unten in eine feine Spitze ausging, befestigt war, verschlossen, und luftdicht verkittet. Die Röhre reichte ungefähr 1 Zoll tief unter den Flüssigkeitsspiegel. In den Kelch wurden 122,5 Gran Schwefelsäurehydrat — Vitriolöl — (hinreichend, um dem kohlensauren Natron die Hälfte der Kohlensäure zu entziehen) gegossen, und in der Kühle ruhig stehen gelassen. Die Schwefelsäure zog sich nach und nach in den Ballon (in 12 Stunden), kam also langsam mit der Natronlösung in Berührung, daher die entbundene Kohlensäure gleich gebunden werden konnte. Da sich nicht alle Säure hineinzieht, so kann man ohne Schaden noch etwas zusetzen. Das neutrale kohlensaure Natron krystallisirt im Ballon, und zwar um so schöner, je langsamer. Das Ganze bleibt 1—2 Tage in der Kühle stehen; dann gießt man die Auflösung des Glaubersalzes ab, wäscht die Krystalle einigemale mit Wasser und trocknet sie zwischen Fließpapier, oder reinigt sie auch noch durch Umkrystallisiren. Auf diese Art lassen sich auch die übrigen kohlensauren Salze darstellen, man muß nur eine Säure wählen, die mit der Basis ein leichter lösliches Salz, als das Bicarbonat, bildet, z. B. bei dem Kali die (schon von Lowitz angewandte) Essigsäure. Nach der ältern Londoner Pharmakopöe wird ein Pfund kohlensaures Kali in 16 Unzen destillirten Wassers gelöst, und hierzu werden 3 Unzen trocknes kohlensaures Ammoniak zugemischt. Die Auflösung wird in einer porzellanenen Schale im Sandbade so lange erhitzt, bis das entstandene kaustische Ammoniak gänzlich verflogen ist. (Bei Arbeiten im Großen könnte es abdestillirt werden). Sobann wird, wenn sich Kieselerde ausscheidet, schnell filtrirt, und zur Krystallisation in die Kälte gesetzt. Man erhält schön gruppirte Krystalle von Glasglanz, und die Arbeit ist in einigen Stunden beendigt. Diese Methode, welche auch bei der Bereitung des kohlensauren Natrons Anwendung findet, erfodert zum Gelingen gelinde Wärme, daher man die Abdampfung besser im Wasserbade bewirkt, wobei die Temperatur nur auf 60 — 65° R., oder noch besser nur auf 45° R. steigen muß, weil bei

höhern Hitzegraden das Bicarbonat zerlegt und Kohlensäure verflüchtigt wird. Trommsdorff (N. J. XVII, 1. 1828. S. 17.) hat indessen dieses Verfahren nicht vortheilhaft gefunden, denn er erhielt aus 8 Unzen einfach kohlensauren Kalis nur 3 Unzen 6 Drachmen zweifach kohlensaures Salz, so daß die Kosten der verbrauchten anderthalb Unzen kohlensauren Ammoniaks und der Bereitung zu hoch sind.

Zur Bereitung des Bicarbonats ist von der Pharmakopöe die Anwendung des Kalis aus dem Weinsteine vorgeschrieben; das Kali aus der Potasche enthält nämlich fast immer etwas Kieselerde (Kieselsäure), welche zwar großentheils, jedoch nicht völlig, durch die Kohlensäure abgeschieden wird. Ein anderer Theil davon wird abgesetzt, während das Salz nach gelinder Abdampfung anschießt. Die Krystalle sind ziemlich frei von Kieselsäure. Die mit Kohlensäure gesättigte Lauge verliert beim Kochen wieder einen Theil ihrer Säure, sie muß daher so concentrirt werden, daß sie entweder schon während der Arbeit, oder doch nach wenigem Abdampfen in einem flachen Gefäße auf einer lauwarmen Stelle krystallisirt. Am besten und regelmäßigsten erhält man das Salz krystallisirt, wenn man es auf einer trocknen Stelle der freiwilligen Verdunstung überläßt. Die erhaltenen Krystalle, welche, wenn Potaschenkali angewendet worden, oft mechanisch mit Kieselerde gemengt sind, müssen wieder in möglichst wenigem Wasser von + 50° R. Wärme aufgelöst werden, und nach dem Filtriren beim Abkühlen wieder krystallisiren.

Das zweifach kohlensaure Kali krystallisirt in ungefärbten, durchsichtigen, rhombischen Säulen, die meistens an den Kanten abgestumpft, und mit 2 Flächen zugeschärft sind. Diese Krystalle effloresciren an der Luft, indem sie Kohlensäure und Wasser verlieren, und nach und nach in das einfach kohlensaure Kali übergehen. Es schmeckt laugenartig, aber nicht scharf, reagirt schwach alkalisch, und ist in 4 Th. kaltem und in $\frac{5}{6}$ Th. kochendem Wasser löslich. Von kochendem Alkohol erfodert es 1200 Th. Es läßt sich nicht im wasserfreien Zustande darstellen, denn wenn man das Wasser durch die Hitze austreiben will, so geht auch ein Antheil Kohlensäure verloren, und es verwandelt sich in einfach kohlensaures Kali. Seine Bestandtheile sind nach Berzelius 47,08 Kali, 43,95 Kohlensäure und 8,97 Wasser; nach Bérard 48,92 Kali, 42,01 Kohlensäure und 9,07 Wasser. Demzufolge ist es zusammengesetzt aus 1 At. Kali, 2 At. Kohlensäure und 1 At. Wasser, und erhält die stöchiometrische Zahl $\dot{K}\ddot{C}^2 + \dot{H} =$ 1255,269 (nämlich 589,916 + [276,437 . 2 =] 552,874 + 112,479). Berechnen wir hiernach die Bestandtheile dieses Salzes, so finden wir 46,99 Kali, 44,04 Kohlensäure und 8,97 Wasser. Der Sauerstoff des Wassers ist hierbei dem des Kalis gleich.

Dieses Salz darf nicht in eisernen Gefäßen aufgelöst werden, weil der Überschuß an Kohlensäure das Eisen unter Entwickelung von Wasserstoffgas auflöst. Die Lauge nimmt eine gelbe oder rothe Farbe an, und enthält

ein Doppelsalz von kohlensaurem Eisenoxyd und kohlensaurem Kali, welches sich beim Eintrocknen nicht zersetzt, sondern im Wasser wieder löst. Durch Glühen oder durch Zusatz von ätzender Kalkerde wird es zerlegt, und man erhält das Alkali wieder eisenfrei.

Wenn das Präparat von guter Beschaffenheit ist, so muß es völlig ungefärbt seyn, und an der Luft nicht feucht werden; eine feuchte Beschaffenheit zeigt einfach kohlensaures Kali an; es muß in 4 Th. kalten Wassers durch Schütteln sich vollkommen auflösen, und diese Auflösung muß die Auflösung der schwefelsauren Talkerde nicht trüben, weil die ausgeschiedene Talkerde in der Kohlensäure, wenn diese in dem erfoderlichen Verhältnisse in dem Salze vorhanden war, wieder vollkommen aufgelöst wird. Die mit Salpetersäure neutralisirte Auflösung muß weder durch salpetersauren Baryt noch durch salpetersaures Silberoxyd getrübt werden, indem es in diesem Falle schwefelsaure und salzsaure Salze enthält.

Man wendet dieses Salz in Pulverform, besser aber in der wäßrigen Auflösung an, welche beim Zusammentreffen mit Säuren, als Weinsteinsäure, Citronensaft u. s. w. reichlich kohlensaures Gas entwickelt.

Kali carbonicum e Cineribus clavellatis. Kohlensaures Kali aus der Potasche.

(Carbonas kalicus e Cineribus clavellatis.)

Nimm: rohe Potasche, durch aufgelöste Kieselerde nicht gar zu sehr verunreinigt, einen Theil.

Gieße auf

heißen gemeinen Wassers zwei Theile.

Die filtrirte Flüssigkeit werde verdampft, bis ein Häutchen erscheint, dann werde sie einige Tage hindurch bei Seite gestellt, damit die Neutralsalze sich zu Krystallen vereinigen. Darauf werde die Flüssigkeit klar abgegossen, und durch Verdampfung in ein trocknes Salz gebracht. Dieses werde in

einer gleichen Menge kalten destillirten Wassers

aufgelöst, die Auflösung filtrirt und bei gelinder Wärme zur Trockne verdunstet. Bewahre es in gut verstopften Gefäßen auf.

Es sey sehr weiß, von Kiesel- und Alaunerde, von Metallen und fremdartigen Salzen soviel als möglich frei, was durch Neutralisation mit Salpetersäure, wodurch die Kieselerde abgeschieden wird, durch Aetzammoniak- und Schwefelwasserstoffammoniakflüssigkeit, durch salpetersaure Baryt- und salpetersaure Silberauflösung zu erkennen ist.

Kali carbonicum e Tartaro. Kohlensaures Kali aus dem Weinsteine.

(Alkali vegetabile aëratum. Luftgesäuertes vegetabilisches Laugensalz. Sal Tartari. Weinsteinsalz. Carbonas kalicus e Tartaro.)

Roher Weinstein, in einem passenden Gefäße eingeschlossen, oder in Papier eingewickelt und zwischen die Kohlen gelegt, werde gebrannt, bis er ohne Flamme und Rauch glüht. Die zurückbleibende kohlige Masse werde mit destillirtem Wasser ausgelaugt, die farblose Flüssigkeit filtrirt, und zur Trockne verdampft. Der Rückstand werde in einer gleichen Menge destillirten Wassers aufgelöst, die Auflösung filtrirt, und durch Verdampfung zur Trockne gebracht. Die erhaltene Masse werde, noch warm zerrieben, in ein gläsernes Gefäß gebracht, und in demselben gut verschlossen aufbewahrt.

Auf dieselbe Weise werde das kohlensaure Kali aus der kohligen Masse, die bei der Destillation des rohen Weinsteins zurückbleibt, ausgezogen.

Es sey sehr weiß, von fremdartigen Salzen fast, von Kiesel- und Alaunerde völlig frei, was auf die oben angegebene Weise erkannt werden kann.

Das kohlensaure Kali gehört zu den Salzen, die den Menschen am längsten bekannt sind; und läßt es sich auch nicht mit Gewißheit, sondern nur mit Wahrscheinlichkeit behaupten, daß es den alten Griechen, Römern und Aegyptern unter dem Namen Aschensalz bekannt gewesen sey, so ist doch so viel gewiß, daß es schon der Araber Geber im 8. Jahrhundert aus den Weinhefen und aus dem Weinsteine selbst durchs Verbrennen, und Glauber 1654 aus dem Salpeter durchs Verpuffen mit Kohle (Nitrum fixum et Liquor nitri fixi) zu ziehen verstand, und daß Boyle selbst schon 1667 wußte, daß zwischen dem sogenannten feuerfesten Salpeter, dem Weinsteinsalze und dem aus der Asche der Kräuter und Hölzer gezogenen alkalischen Salze kein wesentlicher Unterschied sey, obwohl erst durch Black in das Jahr 1755 die wahre Beschaffenheit dieses Salzes aufgeklärt wurde.

Die rohe Potasche enthält (1. Th. S. 602.) sehr viele fremdartige Stoffe, von denen sie sich nur mehr oder weniger befreien läßt. Wird 1 Th. Potasche mit 2 Th. heißen Wassers übergossen, so ist die Flüssigkeit mehr als hinreichend, um alles kohlensaure Kali aufzunehmen, so daß auch noch fremdartige Verbindungen in nicht unbedeutender Menge aufgelöst wer-

den. Ist die Potasche sehr mit Kieselerde verunreinigt, so wird man mi Nutzen die von Trommsdorff gegebene Anweisung befolgen, die Pot asche vorher in mehrere steinzeugene Schalen zu vertheilen, diese offen s lange in einen feuchten Keller zu stellen, bis alles recht schmierig und zur Theil zerflossen ist. Je länger man die Potasche auf diese Art mit der feuch ten Luft in Berührung läßt, desto mehr zieht sie Kohlensäure an, und dest besser scheidet sich die Kieselsäure ab. Immer wird es nützlich seyn, selb die Potaschenauflösung einige Wochen mit der atmosphärischen Luft in Be rührung zu lassen, damit durch die Kohlensäure derselben andere Kaliverbin dungen, als mit der Kieselsäure, mit dem Manganoxyde u. s. w., zerset werden. Die Flüssigkeit wird nun durch einen leinenen Spitzbeutel filtrir und in einem blanken eisernen Geschirre verdampft, bis sich ein Salzhäu chen zeigt. Dann stellt man das Ganze einige Tage bei Seite, währen welcher Zeit sich die krystallisirbaren Salze, das schwefelsaure und salzsau Kali, größtentheils ausscheiden, von welchen man die Lauge klar abgieß und zur Trockne verdampft. Wird das gewonnene trockne Salz mit eine gleichen Gewichte kalten destillirten Wassers übergossen, so löst dieses zw das kohlensaure Kali, aber von den andern Salzen, die nicht so leicht au löslich sind, nur sehr wenig auf. Durch dieses nochmalige Auflösen, Filtr ren und Verdampfen wird daher ein um vieles reineres Salz gewonne welches zu den gewöhnlichen Zwecken völlig genügend ist, wenn gleich ei chemisch reine Beschaffenheit von ihm nicht verlangt werden kann, und au nicht verlangt wird.

Ein beinahe völlig reines kohlensaures Kali erhält man aus dem Wei steine durchs Verbrennen auf die vorgeschriebene Art. Sehr gut gelingt d Verkohlung des Weinsteins in kleinen, ½ Pfund haltenden länglichen Papie tüten von starkem Zuckerpapier, die man mit Wasser befeuchtet, und einem Windofen mit Kohlen einschichtet. Man läßt das Feuer ganz langsa angehen, und erhält es so lange, bis keine Flamme und kein Rauch me aus dem Weinsteine aufsteigt. Ist der Weinstein gehörig verkohlt, u das Feuer nicht zu stark gewesen, so findet man nach dem Erkalten zusa mengebackene Massen, die man von der anhängenden Papierasche befre im Wasser auflöst, filtrirt, und zur Trockne abraucht. Nach Berzeli mengt man, um sich ein ganz reines Kali zum chemischen Behufe zu ve schaffen, 2 Th. saures weinsaures Kali (Cremor Tartari) mit 1 Th. vö lig reinem Salpeter, und verbrennet dieses Gemenge in einer eisern Pfanne, und zwar auf die Weise, daß man die Pfanne erst erhitzt, bis i Boden gelind glüht, dann das Gemenge in kleinen Portionen hineinbring und eine nach der andern abbrennen läßt. Die Weinsäure, welche auß dem Sauerstoffe noch Kohlenstoff und Wasserstoff enthält, verbrennt a Kosten des Sauerstoffs der Salpetersäure, welche gleichfalls zerstört wi und das Kali, mit welchem beide Säuren vereinigt waren, bleibt zurü jedoch mit einem Theile der Kohle der Weinsäure gemengt. Man kann au den Cremor Tartari für sich brennen, bis die Masse weiß wird, und m

rhält dadurch ein eben so reines Kali, bei welchem man außerdem noch vor dem Kochsalze sicher ist, welches dem gereinigten Salpeter oft anhängt. Dieses Verbrennen darf aber nicht in steinernen oder thönernen Tiegeln geschehen, weil sonst das Kali während des Brennens durch Kieselsäure oder Thonerde verunreinigt wird. **Berzelius** bemerkt jedoch, daß, wenn auch das Verbrennen in Gefäßen von Platin oder Eisen geschah, die Auflösung alkhaltig und auch nicht kieselfrei sey. Läßt man dieselbe einige Wochen ang in einem Glasgefäße stehen, so setzen sich auf die innere Fläche des Glases kleine Krystalle ab, welche kohlensaurer Kalk sind. Wählt man zu ieser Darstellung des kohlensauren Kalis rohen Weinstein, so wird sowohl eim Verkohlen desselben für sich, als auch beim Verpuffen mit Salpeter uch etwas Cyankalium gebildet, von der stickstoffhaltigen Weinhefe herrühend. Um aus dem kohlensauren Kali jede Spur von schwefel- und salzauren Salzen zu entfernen, neutralisirt man Weinsteinkali mit destillirtem Essig, fällt durch essigsaure Barytauflösung die Schwefelsäure, durch essigaure Silberauflösung die Salzsäure, filtrirt von dem Niederschlage ab, nd verdunstet die Flüssigkeit zur Trockne. Das gewonnene essigsaure Kali wird allmälig in einen glühenden eisernen, oder besser silbernen Schmelztieel eingetragen, und wenn die Essigsäure zerstört ist, die kohlige Masse mit estillirtem Wasser ausgezogen, die Auflösung filtrirt und zur Trockne verunstet. Die etwa im Ueberschusse zugesetzten Salze, der essigsaure Baryt nd das essigsaure Silberoxyd, werden eben so wie das essigsaure Kali ihrer Säure beraubt, die dann zurückbleibenden Basen aber, Baryt und Silber, nd in Wasser unauflöslich, und demnach für das Kali ohne Nachtheil.

Das einfache, nach **Berzelius** das neutrale kohlensaure Kali ist ne weiße Salzmasse, gewöhnlich in Pulverform, oder in weißen festen tückchen. Es kann krystallisirt erhalten werden, wie **Fabroni** gezeigt at, wenn die Auflösung bis zu 1,62 spec. Gew. (in der Wärme genomen) abgedampft, darauf in ein hohes und schmales Cylinderglas gegossen nd langsam erkalten gelassen wird, wobei das Salz in langen rhomboidan Tafeln anschießt, welche an der Luft sogleich zu zerfließen anfangen. ie Mutterlauge, welche kalt 1,62 spec. Gew. hat, liefert bei erneuerter bdampfung noch mehr Krystalle. Es schmeckt scharf, aber nicht ätzend kalisch, und wurde deshalb ehemals mildes Alkali genannt. Zum Wasser t es große Verwandtschaft und zerfließt an der Luft zu einer concentrirn, ölartig fließenden Flüssigkeit, dem Oleum Tartari per deliquium der ltern Chemiker; es erfodert vom Wasser nur sein gleiches Gewicht zur flösung, die unter beträchtlicher Erwärmung erfolgt. In Alkohol ist es auflöslich, entzieht aber demselben das Wasser. Das krystallisirte Salz hält 20 Proc. Krystallwasser, dessen Sauerstoff zweimal soviel wie der Basis beträgt. Das eingekochte Salz ist wasserfrei. Wird es stark in em Strome von Wassergas geglüht, so wird die Kohlensäure ausgetrien und Hydrat gebildet. Von Kohle wird es in heftiger Weißglühhitze in hlenoxydgas und Kalium zerlegt. Die Bestandtheile dieses Salzes sind

nach einer Analyse von Ure: Kali 68,6, Kohlensäure 31,4. Demnach is es zusammengesetzt aus 1 At. Kali und 1 At. Kohlensäure, und seine stö chiometrische Zahl ist $\dot{K}\ddot{C}$ = 866,353. Das hiernach berechnete Verhält niß seiner Bestandtheile ist 68,32 Kali und 31,68 Kohlensäure.

Ein zum pharmaceutischen Gebrauche bestimmtes kohlensaures Kali mu schön weiß, völlig trocken, und in seinem gleichen Gewichte Wasser auflös lich seyn. Die schwefelsauren und salzsauren Salze, von denen das Pota schenkali nie völlig frei ist, die es jedoch nur in unbedeutender Menge ent halten darf, bleiben zurück, wenn man 50 — 100 Gran Kali mit Essigsäu neutralisirt, zur Trockne abraucht, und die Salzmasse mit dem vierfache Gewichte Alkohol schüttelt, welcher das essigsaure Kali aufnimmt. Die Ge genwart dieser Salze wird in der mit Salpetersäure neutralisirten, un mit 8 — 12 Th. Wasser verdünnten Lauge durch salpetersauren Baryt un salpetersaures Silberoxyd nachgewiesen, und das Weinsteinkali darf hi kaum Spuren einer Trübung erkennen lassen. Scheidet sich bei der Ne tralisirung mit Salpetersäure ein weißer hydratischer Niederschlag aus, deutet dies auf Kieselerde, die auch als ein weißes rauh anzufühlendes Pu ver zurückbleibt, wenn das Kali mit Salzsäure gesättigt, die Auflösur zur staubigen Trockne abgeraucht, und das Salz mit 10 bis 12 mal sovie als es beträgt, destillirten Wassers übergossen wird, worin das salzsau Kali auflöslich, die Kieselerde aber unauflöslich ist. Metallische Beimischu gen, als Eisen, Kupfer ꝛc., werden in der mit Salpetersäure neutralisirt Kalilösung durch hydrothionsaures Ammoniak angezeigt. Auf eine bish unbekannte Verunreinigung, die sich sowohl bei dem kohlensauren als be ätzenden Kali findet, nämlich mit Phosphorsäure, hat v. Kobell (Kast Archiv VIII. S. 323.) aufmerksam gemacht. Diese Säure wurde sowo in dem Kali aus der Potasche, als aus dem Weinstein dadurch nachgewi sen, daß das Kali mit reiner Salzsäure gesättigt und bis zur Krystal sation abgedampft wurde. Die Salzmasse wurde wieder in Wasser aufg löst, filtrirt und nun zuerst etwas Aetzammoniak, dann salzsaurer Kalk zug setzt. Der schneller oder langsamer entstehende Präcipitat verhielt sich ga wie phosphorsaurer Kalk, und ertheilte durch Befeuchten mit Schwefelsäu der Flamme die eigenthümliche grünliche Färbung. Bei dem Weinsteink will man endlich einen Blausäuregehalt bemerkt haben, von den dem roh Weinsteine beigemischten färbenden extractiven Theilen herrührend, die etwas stickstoffhaltig sind. In der Regel ist auch der rohe Weinstein n mehr oder weniger Hefe vermengt, und in so fern muß sich beim Verko len eine stickstoffhaltige Kohle bilden, welche durch Glühen mit dem K des Weinsteins Cyankalium bildet, das sich mit im Wasser auflöst. Be Verdampfen zur Trockne wird dieses Salz zwar größtentheils zerstört, diese Pflanzentheile aber auch immer mehr oder weniger Eisen enthalt so entsteht zugleich Cyaneisenkalium, welches haltbar ist. Da der Stickst auch bisweilen im Pflanzenreiche vorkommt, so ist auch die Potasche mö licherweise dieser Verunreinigung unterworfen, welche zwar bei der calcin

ten Potasche durch das anhaltende Glühen zerstört seyn wird, jedoch ist dies bei chemischen Prüfungen zu berücksichtigen. Auch in medicinischer Hinsicht könnte hierdurch einiger Unterschied zwischen dem Potaschenkali und dem Weinsteinkali entstehen.

Das kohlensaure Kali findet in der Medicin häufige Anwendung, vorzüglich zur Bereitung neutraler Verbindungen mit andern Säuren. Für sich zerlegt es fast alle andern Salze. Es dient ferner häufig zu chemischen Zwecken. Gleiche Theile Salpeter und Weinsteinrahm geben nach dem Verpuffen den ehemals sogenannten weißen Fluß; 2 Th. Weinsteinrahm und 1 Th. Salpeter geben den schwarzen Fluß, weil ein Theil der Kohle von der Weinsäure unzersetzt bleibt, und die Salzmasse färbt, die durch Auslaugen rein erhalten wird. Den Namen Fluß hat diese Masse wegen ihrer Anwendung bei Reduction der Metalloxyde erhalten.

Kali causticum fusum. Geschmolzenes ätzendes Kali.

(Lapis causticus Chirurgorum. Hydras kalicus fusus.)

Trocknes ätzendes Kali werde in einem Tiegel geschmolzen. Dann gieße es in eine Form aus, bringe die beinahe erkalteten Stangen sogleich in ein gut verschlossenes Gefäß, und bewahre sie gut auf.

Es sey weiß oder ein wenig gelblich. Ueber die Verunreinigungen vergleiche Kali causticum siccum.

Kali causticum siccum. Trocknes ätzendes Kali.

(Alkali causticum. Hydras kalicus.)

Aetzkaliflüssigkeit werde in einem eisernen Geschirre verdampft, bis ein auf ein kaltes Metall fallen gelassener Tropfen vollkommen erstarrt. Dann gieße es aus, trage die zerbrochenen Stücke sogleich in ein Gefäß, und bewahre sie in demselben gut verstopft auf.

Es sey weiß oder wenig gelblich, von Kohlensäure soviel als möglich frei, und durch Erden und fremdartige Salze nicht gar zu sehr verunreinigt, was wie bei kohlensaurem Kali erkannt wird.

Die Darstellung eines reinen Kalis im flüssigen Zustande, oder einer Aetzlauge, war schon den Griechen und Römern bekannt, gewiß aber nur unvollkommen. Plinius führt auch an, daß die Deutschen und Gallier Seife aus Talg und Asche bereitet haben, folglich müssen sie auch die hierzu nöthige Aetzlauge zu bereiten gewußt haben. Bestimmter und etwas genauer kannte späterhin Paulus Aegineta und der Araber Geber im 8. Jahrhundert das Verfahren, eine Aetzlauge zu bereiten. Lange Zeit

wurden zur Bereitung der Aetzlauge gebrannter Kalk und kohlensaures Kali mit einander geschmolzen, die geschmolzene Masse hierauf mit Wasser ausgelaugt, und die filtrirte Lauge eingedickt, oder man bediente sich auch des bei den Seifensiedern üblichen Verfahrens, Gemenge aus guter Holzasche und Kalk, Aescher genannt, anzufertigen, dieselbe auszulaugen und die klare Lauge einzudicken. Erst nachdem von Black 1756 und von Meyer in Osnabrück 1764 durch genaue Versuche ausgemittelt worden war, auf welche Weise der gebrannte Kalk dem damit in Berührung gesetzten Potaschenkali die Aetzbarkeit verschaffe, wurde die Aetzlauge dadurch bereitet, daß man der kalten oder warmen Kalilösung die nöthige Menge frisch gebrannten Kalks zusetzte, und das Gemenge entweder nach 24stündigem Stehen kalt, oder nach einem $\frac{1}{2}$ — 1 Stunde dauernden Sieden warm zur Absonderung der Lauge in einen leinenen Spitzbeutel schüttete. Dossie gab 1758 eine bestimmtere Vorschrift, nach welcher 10 Th. Potasche mit kaltem Wasser ausgezogen, die filtrirte Lauge zum Sieden gebracht und während des Siedens 15 Th. durch Wasser in Breiform versetzter gebrannter Kalk so lange allmälig zugesetzt werden sollte, bis etwas der abfiltrirten Lauge die Probe halte. Da der Kalkbrei hierbei aber die entstandene Aetzlauge zum größten Theile einschluckt, so daß, um die Lauge zu gewinnen ein wiederholtes Auslaugen mit großen Mengen Wasser nöthig wurde, und die kaustische Lauge während des langen Verdampfens zum Theil wieder Kohlensäure aufnahm, so gab Trommsdorff 1796 die Verbesserung anstatt des Kalkbreies den gepulverten gebrannten Kalk anzuwenden, in welchem Falle der Kalk nicht aufquelle. Auch sollte zur Gewinnung eines reinen Aetzkalis nicht gemeiner Kalk, sondern gut ausgebrannte Austerschalen oder weißer gebrannter Marmor angewandt werden, weil ersterer immer Alaun- und Kieselerde enthalte, wodurch das Aetzkali verunreinigt wurde. Döbereiner (Schweigger's J. X. 1814. S. 113.) hat aber durch Versuche nachgewiesen, daß der Kalk eine größere Verwandtschaft zur Kiesel- und Alaunerde besitze, als das Aetzkali, und daß diese Erden von dem Aetzkali durch Kalk im Ueberschusse vollkommen abgetrennt würden.

Das Aetzkali im trocknen Zustande scheint schon Albertus v. Bollstädt im Anfange des 13. Jahrhunderts gekannt zu haben. Erst später lehrte ein gewisser Sutorius (Schuster oder Schumacher) das trockne Aetzkali darstellen, welches von ihm den Namen Cauterium potentiale Sutorii erhielt.

Um ätzendes Kali im trocknen Zustande zu erhalten, wird die nach der bei Liquor Kali caustici ertheilten Vorschrift bereitete Aetzkalilauge in einer eisernen Pfanne, oder wenn man es in kleinerer Quantität rein haben will, in einem Silbertiegel vorsichtig bis zum glühenden Flusse erhitzt, so lange bis ein Tropfen davon beim Erkalten erstarrt. Dann gieße man die schmelzende Masse auf eine Steinplatte aus, zerbreche sie in Stücke, und bringe diese noch warm in Gläser mit eingeriebenen Glasstöpseln. Es enthält dieses Aetzkali chemisch gebundenes Wasser, ist also ein Kalihydrat.

Humphry Davy entdeckte zu Ende des Jahres 1807, daß, wenn mit etwas Wasser angefeuchtetes Kalihydrat auf ein Platinblech gelegt wird, welches in leitender Verbindung mit dem positiven Pole einer wenigstens 150paarigen kräftigen elektrischen Säule, mit Platten von 4—5" Durchmesser steht, und vom negativen Pole ein Platindraht auf das Kali geführt wird, man um die Spitze dieses Drahtes eine Menge kleiner, Quecksilber ähnlicher Metallkugeln sich bilden sieht, welche sich mitunter entzünden und verbrennen. Diese kleinen metallischen Kugeln sind das metallische Radical des Kalis, das Kalium. An der positiven Oberfläche sondert sich Sauerstoff ab. Leichter und in größerer Menge wird es auch mit ganz gewöhnlichen elektrischen Säulen erhalten, wenn man Quecksilber als negativen Leiter anwendet, und dasselbe mit einer sehr concentrirten Lauge von kaustischem Kali übergießt, worin sich einige Stücke ungelöstes Kali befinden. Die chemische Verwandtschaft des Kaliums zum Quecksilber wirkt hierbei so kräftig, daß das erstere ausgeschieden wird, selbst bei Säulen von 20 Plattenpaaren von $1\frac{1}{2}$" Durchmesser. Das Quecksilber wird allmälig schwerflüssiger, und man entdeckt kleine sich bildende Metallkrystalle, wie es scheint, von kubischer Gestalt, welche eine chemische Verbindung von Quecksilber mit Kalium sind. Der positive Leiter muß von Gold oder Platin seyn, um vom Alkali nicht aufgelöst zu werden. Doch wird hier das Kalium nicht rein, sondern mit Quecksilber amalgamirt erhalten, und dieses Amalgam enthält nur eine geringe Menge Kalium.

Größere Mengen Kalium erhält man ohne Einwirkung der Elektricität, wenn Kalihydrat in starker Weißglühhitze mit Eisen zusammengeschmolzen wird, welche Operation aber besondere Vorrichtungen erfodert. Die Ursache, warum das Eisen das Kali reducirt, scheint die zu seyn, daß sich eine Verbindung von Kali mit Eisenoxydul erzeugt, zu dessen Bildung das Wasser des Hydrats keine hinreichende Menge Sauerstoff liefern kann, und wozu also auch ein Theil des Kalis den seinigen abgeben muß. Man muß deshalb zu dieser Operation ein solches Hydrat anwenden, welches kurz zuvor in einem wohlbedeckten Tiegel im glühenden Flusse geschmolzen worden war, weil eine sehr geringe Menge Wasser, welche durchs Glühen verjagt werden konnte, hinreichend ist, alle Hervorbringung von Kalium zu hindern, so daß man nur Wasserstoffgas erhält. Das Kalium kann auch durch Calcination von kohlensaurem Kali mit Kohle und andern Metallen, als Spießglanz, Wismuth, erhalten werden, wodurch eine Kaliumlegirung entsteht, welche Wasser sehr heftig unter Entwickelung von Wasserstoffgas zerlegt.

Das Kalium ist dem Ansehen nach dem Quecksilber nicht unähnlich; es ist bei + 15 ° C. halbflüssig, bei + 40 ° ist es noch flüssiger und bei 5 ° ist es völlig fließend, so daß mehrere einzelne geschmolzene Kugeln sich zu einer größern vereinigen. Bei + 10 ° ist es geschmeidig, und hat den Glanz von polirtem Silber; bei 0 ° ist es spröde und hat krystallinischen Bruch. Bei einer der Rothglühhitze nahen Temperatur fängt es an

zu kochen, verflüchtigt sich, indem es sich in ein schön grünes Gas verwandelt, welches sich an kalten Körpern wieder in Tropfen condensirt. Das spec. Gew. des reinsten Kaliums ist bei + 15° = 0,865 (mithin bedeutend leichter als Wasser). In der Luft wird es allmälig ohne Feuererscheinung oxydirt, es muß daher unter rectificirtem Steinöl aufbewahrt werden. Bis zu einer zu seiner Verflüchtigung hinlänglichen Temperatur erhitzt, entzündet es sich, und brennt mit großer Heftigkeit. Es hat von allen bekannten Körpern die größte Verwandtschaft zum Sauerstoffe, und ist daher nicht nur schwierig aufzubewahren, sondern auch vermögend, alle bekannten oxydirten Körper zu reduciren. Kommt Kalium mit Wasser in Berührung, so entzündet es sich und brennt mit rothem Feuer. Wird Kalium auf Wasser geworfen, so fährt es darauf als rothe Feuerkugel umher, und hinterläßt beim Verlöschen der Flamme eine kleine klare Kugel, welche mit prasselndem Geräusche verschwindet. Dies ist geschmolzenes Kali, welches durch die bei der Verbindung mit Wasser entwickelte Hitze eine kleine Explosion bewirkt. Dieselbe Erscheinung erfolgt, wenn Kalium auf Eis geworfen wird. Auf einem mit Rhabarber oder Kurkume befeuchteten Papier geschieht dasselbe, und der Weg der Kugel wird durch einen braunen Strich, durch die Reaction des entstandenen Kalis, bezeichnet. Die Flamme bei dieser Verbrennung ist fast nur allein Wasserstoffgas, indem das Kalium auf Kosten des Wassers verbrennt.

Das Kalium hat 3 Oxydationsstufen: 1) Das Suboxyd, welches vermuthlich halb so viel Sauerstoff enthält, als 2) das Kali, bestehend aus 83,05 Kalium und 16,95 Sauerstoff, oder 100 Kalium nehmen 20,412 Sauerstoff auf. 3) Das Hyperoxyd besteht aus 62,02 Kalium und 37,98 Sauerstoff, oder 100 Kalium nehmen 61,236 Sauerstoff auf, d. i. 3 mal soviel als im Kali. Das wasserfreie Kali kann nur durch Verbrennung von Kalium in einer solchen Menge trocknen Sauerstoffgases erhalten werden, als zur Bildung des Alkalis erfoderlich ist. Zu wenig oder zu viel Sauerstoffgas veranlaßt die Entstehung von Suboxyd oder von Hyperoxyd. Das wasserfreie Kali ist zusammengesetzt aus 1 At. Kalium und 1 At. Sauerstoff, ist also $\dot{K}$ = 589,916. Das wasserfreie Kali hat zum Wasser eine so große Verwandtschaft, daß es sich mit demselben mit der größten Heftigkeit verbindet, und waren beide in dem zur Bildung des Hydrats erfoderlichen Verhältnisse angewandt, so geräth dabei das neugebildete Hydrat in glühenden Fluß. Wegen dieser großen Verwandtschaft des wasserfreien Kalis zu dem Wasser, mit welchem es Hydrat bildet, kann auch dieses Wasser durch Hitze nicht ausgetrieben werden. Das Hydrat schmilzt, ehe es glüht, und wenn es in glühenden Fluß gekommen ist, so verdampft es in offenen Gefäßen, und giebt weiße alkalisch riechende Dämpfe. Das Wasser kann deshalb nicht anders abgeschieden werden, als durch Zusatz eines andern oxydirten Körpers, oder durch die Einwirkung eines brennbaren Körpers, welchen der Wasserstoff austreibt, und statt dessen mit dem Sauerstoffe und dem Kali in Verbindung tritt, in welchen beiden Fällen man also das Kali

mit einem andern Oxyd verbunden erhält. In dem Kalihydrate enthalten Kali und Wasser gleichviel Sauerstoff, welches auf 100 Th. Kalihydrat 84 Th. Kali und 16 Th. Wasser beträgt. Das Kalihydrat ist demnach zusammengesetzt aus 1 At. Kali und 1 At. Wasser, also $K\dot{\dot{H}} = 702{,}395$.

Das Kalihydrat kann aber noch einen Antheil Wasser als Krystallisationswasser in sich aufnehmen, denn man erhält es krystallisirt, wenn eine Auflösung von Kalihydrat bis zu einem hohen Grade von Concentration abgedampft, und dann lange in einem verschlossenen Gefäße an einem kalten Orte stehen gelassen wird. Die Menge dieses Krystallwassers ist noch nicht bestimmt. Sowohl das krystallisirte als das geschmolzene Kalihydrat ziehen Feuchtigkeit aus der Luft an, und zerfließen sehr schnell, selbst bei einer Temperatur von — 12° C. Wenn das geglühte Kalihydrat in Wasser aufgelöst wird, so wird Wärme entwickelt, und wenn die Menge des Wassers gering ist, so geht jene über den Kochpunkt des Wassers. Krystallisirtes Kalihydrat entwickelt mit Schnee Kälte. Das Kalihydrat zieht auch die Kohlensäure der Luft an. In offenen Gefäßen zerfließt es zuerst und verwandelt sich dann in kohlensaures Kali; aber in schlecht verstopften Verwahrungsgefäßen bedeckt es sich mit einer weißen weichen Kruste, welche aus feucht gewordenem kohlensaurem Kali besteht.

Das Kalihydrat, das ätzende Kali, ist im reinen Zustande weiß; gewöhnlich aber ist es bald bläulich, bald grünlich, auch wohl röthlich, besonders wenn es eisenhaltig ist. Es hat einen scharfen brennenden Geschmack, und zerstört die Haut der Zunge augenblicklich, wenn es nur einigermaßen concentrirt ist. Durch organische Substanzen verunreinigt, nimmt es einen starken und unangenehmen Geruch an, denselben, welchen die gewöhnliche Lauge besitzt. Es löst thierische Stoffe, wie Haare, Seide u. dergl., sowie fette Oele auf, und verwandelt letztere in Seifen, woher die concentrirte Lauge von ätzendem Kali den Namen Seifensiederlauge erhalten hat. Es löst ferner den Schwefel und verschiedene Schwefelmetalle auf. Von Säuren wird es ohne Aufbrausen aufgelöst. Es löst die Thonerde, Beryllerde, und im Schmelzen die Kieselerde auf, mit welchen es Glas bildet. Spec. Gew. = 1,706. Es erfodert nur ½ Th. Wasser zu seiner Auflösung; auch in Weingeist ist es auflöslich. Wird das Aetzkali in eisernen Gefäßen geschmolzen, so entsteht nach Dr. Wagner (Ueber das Kalium. Wien 1825. S. 129.) Eisenoxydul-Kaliumoxydul, welches die Kalimasse grünlich färbt. Es wirkt nämlich das Eisen desoxydirend auf das Kali, von dem ein Theil in Kaliumoxydul (Suboxyd) verändert wird, welches die Eigenschaft hat, das entstandene Eisenoxydul aufzulösen, und die genannte binäre Oxydverbindung zu bilden. Um dieselbe zu zersetzen, setzt man der ruhig fließenden Masse ungefähr $\frac{1}{100}$ des Gewichts des angewandten kohlensauren Kalis Salpeter zu, schmelzt sie unter steigender Hitze so lange, bis sie ruhig fließt, und gießt sie aus. (Beide Bestandtheile dieser Verbindung werden durch den Sauerstoff aus der Salpetersäure vollkommen oxydirt und dadurch diese selbst zerstört.)

Die gewöhnliche grünliche oder bräunliche Farbe des Aetzkalis kann von extractiven Theilen oder auch von Eisenoxydul herrühren, welches letzter sich beim Auflösen in Wasser ausscheidet; je klarer und farbloser die Auflösung in Wasser, desto reiner das Aetzkali. Kiesel= und Alaunerde werden aus der wäßrigen Auflösung durch Salmiak niedergeschlagen, deren Gegenwart man auch dadurch nachweiset, daß man die Aetzlauge mit Salzsäur übersättigt, zur Trockne abraucht, und wieder auflöst, wobei die etwanig Kieselerde als eine pulverige, rauh anzufühlende Substanz zurückbleib (wenn etwa das Schmelzen des Aetzkalis in hessischen Schmelztiegeln gesche hen). Wird die abfiltrirte Flüssigkeit mit Aetzammoniak im Ueberschusse ver setzt, so giebt sich die Thonerde durch einen flockigen, sehr aufgequollene weißen Niederschlag zu erkennen, ist dieser von bräunlicher Farbe, so läß dieses zugleich auch auf Eisenoxyd schließen. Wird etwas von diesem Ni derschlage mit etwas kohlensaurem Natron gemischt, auf ein Platinblech g bracht und der Flamme des Löthrohrs ausgesetzt, so ist, wenn die geschmo zene Masse eine grüne Farbe zeigt, auch etwas Mangan vorhanden. Ist i dem Kali caustico Aetzkalk enthalten, so wird durch kohlensaures Kali a der Auflösung kohlensaurer Kalk und durch kleesaures Ammoniak kleesaur Kalk niedergeschlagen; zuviel Kohlensäure wird durch Kalkwasser und dur das Aufbrausen mit Säuren erkannt. Ein zu großer Gehalt an fremda tigen Salzen giebt sich dadurch zu erkennen, daß beim Zerfließen an d Luft eine bröckliche Masse zurückbleibt, die mit Essigsäure neutralisirt u zur Trockne verdampft bei der Digestion mit Alkohol die schwefelsauren u salzsauren Salze zurückläßt, deren Vorhandenseyn in der durch Salpete säure neutralisirten Auflösung des Aetzkalis durch salpetersaure Baryt= u salpetersaure Silberauflösung nachgewiesen wird. Das Aetzkali kann ab auch Schwefel aufgelöst enthalten; dieser wird durch Schwefel= oder Sa säure, unter Entwickelung des Geruchs nach Schwefelwasserstoffgas gefäl auch entstehen durch eingetauchte Metallblättchen — Silber, Zinn — Sch felverbindungen. Daß auch Phosphorsäure in dem Aetzkali vorkomme, bereits bei Kali carbonicum erwähnt.

Das Aetzkali wird in der Heilkunst vorzüglich als Aetzmittel in Wass aufgelöst gebraucht. Wird es für sich so lange geschmolzen, bis es ga ruhig wie Wachs oder Oel fließt, und dann in die bei Bereitung des H lensteins gebräuchliche Form ausgegossen, welche aber vorher mit etwas T oder Fett ausgestrichen worden ist, so erhält es den Namen Lapis caus cus Chirurgorum, Kali causticum fusum, das gleichfalls noch warm ein erwärmtes Glas gebracht, und wohlverstopft aufbewahrt werden m Man hat aber auch das Aetzkali in einer sehr verdünnten, mit schleimig Substanzen versetzten Auflösung innerlich gegen Stein u. s. w. angewan Mit Weingeist digerirt giebt es die Tinctura kalina. In der analytisch Chemie findet es häufig Anwendung. In den Gewerben ist die Anwendu der Aetzkalilauge zum Seifensieden bekannt. Von sehr großer Wichtigk sind ferner die Verbindungen des Aetzkalis mit der Kieselsäure. Wer

3 Th. Kieselsäure und 1 Th. Kali oder Natron im heftigen Feuer zusammengeschmolzen, so entweicht die Kohlensäure des Aetzkalis, und dieses verbindet sich mit der Kieselsäure zu einem farblosen Glase, welches im Großen aus Kieselsand und Potasche bereitet wird, wodurch das gemeine grüne Glas entsteht. Das Glas ist also eine Verbindung des Aetzkalis mit Kieselsäure, und zwar mit vorwaltender Kieselsäure. Wird das Verhältniß umgekehrt, und 1 Th. Kieselsäure und 3 bis 4 Th. Kali oder Natron zusammengeschmolzen, so erhält man gleichfalls dem Ansehen nach eine glasige Masse, die aber scharf und ätzend schmeckt, an der Luft feucht wird, endlich zerfließt, und in der Chemie unter dem Namen Kieselfeuchtigkeit (Liquor silicum) bekannt ist. Die Kieselfeuchtigkeit ist eine Verbindung des Aetzkalis mit der Kieselsäure, aber mit vorwaltendem Alkali, und aus welcher wegen ihrer Auflöslichkeit in Wasser durch andere Säuren die Kieselsäure abgeschieden wird, wogegen die erstere Verbindung, das Glas, in Wasser und Säuren unauflöslich ist. Nur diese beiden Verbindungen zwischen Kali und Kieselsäure waren bis jetzt bekannt, durch Prof. Fuchs in München (Ueber ein neues nutzbares Product aus Kieselerde und Kali, 1825, aus Kastner's Archiv IV. 4. besonders abgedruckt) haben wir noch eine dritte Verbindung des Kalis mit vorwaltender Kieselsäure, die gleichsam zwischen den beiden genannten das Mittel hält, sich zwar in Wasser auflöst, aber nicht an der Luft zerfließt — von Fuchs Wasserglas genannt — kennen gelernt. Dieses Wasserglas kann man bereiten, indem man frisch präcipitirte und gut ausgewaschene Kieselerde in siedender Kalilauge bis zur Sättigung auflöst. Allein dieses Verfahren ist umständlich und kostspielig, und im Großen kaum ausführbar. Die Kieselerde muß hierzu aus der Kieselfeuchtigkeit durch Schwefelsäure frisch niedergeschlagen, und die präcipitirte sehr voluminöse Kieselerde muß dann so lange ausgewaschen werden, bis alle Säure und alles Salz entfernt ist; auch muß hierzu eine reine Kalilauge angewandt werden. Zweckmäßiger erhält man dieses Product durch ein ähnliches Zusammenschmelzen, wie bei der Kieselfeuchtigkeit. 10 Th. leicht reines Kali, 15 Th. reiner Quarz oder Sand und 1 Th. Kohle (welche die Schmelzung befördert und die Auflösung des Glases) werden gut gemengt, bei starkem Feuer in einem feuerfesten Tiegel oder Hafen so lange geschmolzen, bis sie sich zu einer gleichförmigen Masse vereinigt haben, und dann ausgegossen. Enthält das Kali salzsaures Kali, so löst sich das Product nicht ganz auf und giebt einen klebrigen Bodensatz, auch wird das Wasserglas dadurch zum Verwittern geneigt. Weniger Nachtheil bringt das schwefelsaure Kali, weil es durch die Kohle ganz zersetzt wird, wenn das Schmelzen lange genug fortgesetzt ist. Geschieht dies aber nicht, so wird die Auflösung mit Schwefelleber verunreinigt, welche das Wasserglas ebenfalls zur Verwitterung geneigt macht. Der Sand muß keine sehr merkliche Menge von Kalk- oder Thonerde enthalten, weil durch diese Erden ein Theil des Glases unauflöslich gemacht wird. Ein geringer Gehalt von Eisenoxyd bringt keinen Schaden.

Das so erhaltene rohe Wasserglas ist gewöhnlich blasig, so hart wi gemeines Glas, zieht an der Luft nur etwas Wasser an, und ist im Wa ser auflöslich, zu welchem Endzwecke es aber vorher gepocht werden mu denn sonst würde die Auflösung nur äußerst langsam von statten gehe Das Wasser wird zuerst in einem eisernen Kessel zum Sieden gebracht, ur dann das Glas allmälig eingetragen, wobei man beständig umrühren mu weil es sich sonst sehr fest an den Boden anlegen würde. Das Sieden mu ununterbrochen, damit nicht die Lauge Kohlensäure anziehe, 3 bis 4 Stu den lang fortgesetzt werden, bis sich nichts mehr auflöst, und die Flüssi keit den gehörigen Grad von Concentration erreicht hat. Wenn sie d Consistenz eines dünnen Syrups und ein specifisches Gewicht von 1,24 od 1,25 erreicht hat, so ist sie gehörig concentrirt, und zum Gebrauche ferti Man läßt sie nun ruhig stehen, damit sich die unaufgelösten Theile zu B den setzen können. In diesem flüssigen Zustande wird es zum Gebrau aufbewahrt, wodurch es selbst in langer Zeit bei möglichst abgehalten Luftzutritte keine merkliche Veränderung erleidet.

Diese Glasauflösung stellt eine etwas klebrige Flüssigkeit dar, die concentrirten Zustande gewöhnlich etwas trübe und opalisirend ist. Es r girt alkalisch, und hat einen schwachen alkalischen Geschmack. Mit Was läßt es sich in allen Verhältnissen mischen. Bei einem spec. Gew. der A lösung von 1,25 enthält dieselbe beinahe 28 Proc. wasserfreie Glasma Wird sie weiter abgedampft, so wird sie sehr zähe, und läßt sich zu Fä ziehen, wie geschmolzenes Glas. Zuletzt trocknet sie zu einer Masse e welche spröde, im Bruche muschlig, glasartig glänzend und durchsichtig und überhaupt die größte Aehnlichkeit mit dem gemeinen Glase hat, dem aber an Härte nachsteht. Wird die Auflösung auf andere Körper gestrich so trocknet sie auch bei der gewöhnlichen Temperatur schnell aus, und bet einen firnißartigen Ueberzug. Das ausgetrocknete reine Wasserglas leidet an der Luft keine merklichen Veränderungen, und zieht daraus we Wasser noch Kohlensäure an. Aus dem unreinen Glase wittert nach ein Zeit ein Salzgemisch aus, aus kohlensaurem, salzsaurem und unterschwef saurem Kali zusammengesetzt.

Das Wasserglas besteht nach Fuchs aus: Kieselerde 62; Kali ; Wasser 12. Es eignet sich ganz vorzüglich zum Ueberzuge verschiede Substanzen, um sie gegen Luft und auch gegen Feuer zu schützen, in cher letzteren Hinsicht es Anwendung gefunden hat bei dem neuerbauten theater in München. Wegen der Anwendungsart muß auf die Anleit von Hrn. Prof. Fuchs selbst verwiesen werden.

Ein ähnliches Product erhält man, wenn Natron an die Stelle Kalis gesetzt wird, zu dessen Darstellung ungefähr 2 Th. krystallisirtes lensaures Natron auf 1 Th. Quarz erfodert werden. Dieses Product sch noch anwendbarer als das aus Kali bereitete zu seyn.

**Kali citratum. Citronensaures Kali.

Nimm: kohlensaures Kali, soviel als du willst,
frischen Citronensaft, soviel als zur Saturation erfodert wird.

Die Flüssigkeit bleibe einige Tage hindurch zum Absetzen stehen; dann werde sie von den Unreinigkeiten klar abgegossen, in einem zinnernen Kessel bis auf ungefähr den vierten Theil verdampft, durch Papier filtrirt, und in einem porzellanenen Gefäße bei der Wärme des Sandbades ausgetrocknet. Das feste Salz werde noch warm in einem verschlossenen Gefäße aufbewahrt.

Da dieses Salz doch noch bisweilen verordnet wird, so ist die in der vorigen Ausgabe der Pharmakopöe zur Bereitung dieses Salzes gegebene Vorschrift hier noch mitgetheilt worden, obgleich es ein sehr leicht entbehrliches Präparat ist, und deswegen nicht wieder aufgenommen worden ist.

Man bereitet dasselbe einfach durch Neutralisation des kohlensauren Kalis mit Citronensaft, Filtriren und Verdampfen der Salzauflösung bis zur Trockne. Da aber der Citronensaft nicht reine Citronensäure ist, so enthält das Präparat auch äpfelsaures Kali und die färbenden extractiven, schleimigen und zuckerartigen Theile des Citronensaftes, hat daher auch eine bräunliche Farbe, und muß, besonders zuletzt, bei sehr gelinder Wärme abgeraucht werden.

Dieses Salz hat eine bräunliche Farbe, ist pulverförmig, riecht fast wie frisch gebackenes Brod, und schmeckt kühlend salzig. Es zieht sehr leicht Feuchtigkeit an und zerfließt, daher es denn in einem fest verstopften Glase aufbewahrt werden muß. Es ist in Wasser vollkommen und leicht auflöslich. Die Auflösung dieses Salzes muß neutral seyn, und mit Kalk-, Blei-, Baryt- und Silbersolutionen Niederschläge geben, die in Salpetersäure wieder auflöslich sind; unauflösliche Niederschläge deuten auf schwefelsaures und salzsaures Kali; kleine Trübungen sind den dem kohlensauren Kali beigemischten Salzen zuzuschreiben. Die Auflösung darf weder durch Aqua sulphurata noch durch Liquor Ammonii sulphurati einen Metallgehalt verrathen.

Das reine citronensaure Kali besteht nach Vauquelin aus 44,55 Kali und 55,45 Citronensäure.

Ein ähnliches, noch mehr entbehrliches Präparat ist der citronensaure Kalk (Conchae s. Lapides Cancrorum citratae), durch Saturation der gepulverten Austerschalen oder Krebssteine und Verdampfen zur Trockne. Man erhält ein grauweißes geschmackloses, in Wasser unauflösliches Pulver, welches seiner Unauflöslichkeit wegen nur in Pulverform, so wie ersteres nur in der Auflösung verordnet werden kann.

Kali hydroiodicum. Jodwasserstoffsaures Kali.

(Iodetum Kalii. Jodkalium.)

Nimm: Aetzkaliflüssigkeit, soviel als du willst,
destillirtes Wasser, eine gleiche Menge.

Wenn sie in einem porzellanenen Geschirre gemischt und erwärmt worden sind, so setze allmälig hinzu

Jod,

bis die Farbe der Flüssigkeit röthlich wird; dann werde sie zur Trockne verdampft. Der Rückstand werde eine Viertelstunde hindurch geglüht, nach dem Erkalten in

einer hinreichenden Menge destillirten Wassers

aufgelöst, und die filtrirte Flüssigkeit nach den Regeln der Kunst in Krystalle gebracht, welche in einem gut verschlossenen Gefäße aufzubewahren sind.

Sie müssen farblos, würfelförmig, von herbem Geschmacke seyn, der Luft ausgesetzt endlich Feuchtigkeit anziehend, in Wasser und auch in Weingeiste leicht auflöslich, von kohlensaurem Kali frei, was durch das Aufbrausen mit Säuren sich verräth, wenn nämlich die Krystalle vorher in Wasser gelöst sind.

Diese Verbindung ist erst in neuerer Zeit als Heilmittel aufgenommen, und von Dr. Coindet zuerst sowohl innerlich als äußerlich angewandt worden.

Nach der in unsere Pharmakopöe aufgenommenen Methode wird der mit einer gleichen Menge destillirten Wassers verdünnte von Kohlensäure freie Liquor Kali caustici in einer porzellanenen Schale erwärmt, und unter fleißigem Umrühren so lange zerriebenes Jod hineingetragen, als dasselbe darin noch aufgelöst und entfärbt wird. Der letzte Antheil Jod, der nicht mehr aufgelöst wird, giebt der Flüssigkeit eine röthliche Farbe. Die Auflösung des Jods erfolgt aber nicht in der Aetzlauge als solcher, denn das elementare Jod kann sich mit dem zusammengesetzten Kali nicht verbinden, sondern dadurch, daß ein Theil Kali seinen Sauerstoff an einen Theil Jod abtretend, und diesen in Jod(sauerstoff)säure umwandelnd, zu Kalium reducirt wird, um sich als solches mit dem Jod zu Jodkalium verbinden zu können, wogegen das unzersetzt gebliebene Kali sich mit der neugebildeten Jod(sauerstoff)säure zu iodsaurem Kali vereinigt. Nehmen wir an, daß das Jodkalium in der wäßrigen Auflösung zu iodwasserstoffsaurem Kali werde, so wird bei der Einwirkung des Jods auf das Aetzkali ein Antheil Wasser zerlegt, dessen Sauerstoff mit dem Jod Jod(sauerstoff)säure und dessen Wasserstoff mit dem Jod Jodwasserstoffsäure bildet, damit die beiden neugebil-

beten Säuren mit dem vorhandenen Kali Salze bilden können, welche sich nebeneinander in der Auflösung befinden. Wird diese zur Trockne verdampft, und die rückständige Salzmasse eine Viertelstunde hindurch geglüht, so werden bei diesem Temperaturgrade, der letzteren Annahme zufolge, beide Salze, der ersteren Annahme zufolge, das iodsaure Kali zersetzt, indem Kali und Jodsäure ihren Sauerstoff fahren lassen, und sich zu Jodkalium vereinigen, oder indem zu gleicher Zeit auch aus dem iodwasserstoffsauren Kali der Sauerstoff der Basis und der Wasserstoff der Säure zu Wasser zusammentreten, welches durch die Hitze verjagt wird. Das hierbei immer stattfindende Entweichen von Gasen verursacht, daß die Masse beim Schmelzen kocht und spritzt, wodurch leicht etwas verloren geht. Eine schwache braunrothe Glühhitze ist zu dieser Umwandlung des iodsauren Kalis in Jodkalium vollkommen hinreichend, bei hellrother Glühhitze tritt eine Verflüchtigung des Jodkaliums ein. Nach Berzelius wird daher die Auflösung abgedampft, bis das iodsaure Kali zuerst in Krystallen anschießt, die man abscheidet, worauf man die das Jodkalium enthaltende Flüssigkeit zur Trockne verdampft, und die Salzmasse schmelzt, um das möglicherweise darin noch eingemengte iodsaure Kali zu zerstören, worauf das zuerst erhaltene iodsaure Kali auf gleiche Weise in Jodkalium verwandelt werden kann. Die erkaltete Masse wird nun in destillirtem Wasser aufgelöst, filtrirt und zur Krystallisation befördert.

Eine andere gleichfalls sehr anwendbare Methode ist folgende von Baup angegebene: 1 Th. Jod und ½ Th. Eisenfeile werden in einem geräumigen Kolben mit 3 — 4 Th. Wasser übergossen. Es entbindet sich sogleich viel Wärme, wobei sich die Flüssigkeit dunkel rothbraun färbt; die gegenseitige Reaction wird zuletzt durch gelinde Wärme unterstützt, so daß die Flüssigkeit gänzlich wieder entfärbt wird. Die wasserhelle Flüssigkeit wird filtrirt, mit 6—8 Th. Wasser verdünnt, und mit kohlensaurer Kalilösung versetzt, so lange als ein Niederschlag dadurch hervorgebracht wird. Von dem niedergefallenen Eisenoxyd wird die Lauge durch ein Filtrum geschieden, und ersteres so lange mit destillirtem Wasser ausgewaschen, bis die durchgelaufene Flüssigkeit mit Quecksilbersublimatauflösung keinen rothen Niederschlag mehr hervorbringt. Die Verdampfung darf aber nicht in einer Trockenstube, oder überhaupt so geschehen, daß der Rand des Gefäßes mehr erwärmt sey, als der Boden, weil das Salz leicht bis über den Rand des Gefäßes effloresçirt, und dadurch Verlust herbeigeführt wird, sondern die Verdampfung muß im Sandbade geschehen, so daß der Boden des Gefäßes mehr erwärmt ist als der Rand, wobei sich allmälig Krystalle bilden, die nach und nach fast den ganzen Raum der Flüssigkeit einnehmen. Man läßt nun alles erkalten, und läßt die Lauge von den Krystallen abtröpfeln. Diese Lauge enthält gewöhnlich etwas überschüssig zugesetztes kohlensaures Kali, damit nämlich sicher alles Eisen ausgeschieden werde, daher man dieselbe entweder mit Jodwasserstoffsäure (hierzu wird eine halbe Unze Jod zerrieben und in 4 Unzen destillirten Wassers verbreitet, dann so lange ein Strom von

Schwefelwasserstoffgas hindurchgeleitet, bis die anfangs dunkelbraun g
färbte Flüssigkeit, unter Abscheidung von Schwefel, endlich ganz hell wir
wobei man den in gefärbten Klumpen sich abscheidenden Schwefel von Ze
zu Zeit herausnimmt, und mit der Flüssigkeit zerreibt; ist kein gefärbt
Schwefel mehr vorhanden, so wird die durch Zersetzung des Schwefelwa
serstoffs entstandene Jodwasserstoffsäure abfiltrirt, in einer Retorte erhitz
um den noch darin vorhandenen Schwefelwasserstoff zu verjagen, nach de
Erkalten nochmals durchgeseiht, und in einem gut verstopften Glase aufb
wahrt) sättigt, oder man hebt auch die Lauge zur nächsten Bereitung di
ses Präparats auf, wo man sie zu der die Verbindung des Jods mit de
Eisen enthaltenden Flüssigkeit zusetzt, und dann wie oben mit kohlensaur
Kalilauge fällt.

Wenn Jod und Eisen in Berührung kommen, so erfolgt vermöge d
entgegengesetzten elektrischen Eigenschaften beider Körper (vermöge der sta
ken chemischen Verwandtschaft) ein heftiges Aufeinanderwirken, und es en
steht eine nicht unbedeutende Erhitzung, so daß dieselbe bei bedeutend
Mengen mit Aufwallen begleitet ist, weshalb auch geräumige Gefäße g
nommen werden müssen. Während dieser Reaction nimmt die Flüssigke
eine dunkelrothbraune Farbe an, welche sich völlig verliert, sobald sich all
Jod mit dem Eisen zu Eiseniodür verbunden hat. Da dieses aus 1 A
Eisen und 1 Doppelat. Jod besteht, also Fe I = 1876,775 ist, d.
339,213 + 1537,562, mithin 1537,562 Jod nur 339,213 Eisen erfoder
um in Eiseniodür verwandelt zu werden, so ist das vorgeschriebene ½ T
Eisen auf 1 Th. Jod mehr als hinreichend; es ist aber nicht hinderlic
und vermehrt die Berührungspunkte. Die wasserhelle Flüssigkeit enthä
demnach Eiseniodür, welches durch zugesetztes kohlensaures Kali zersetzt wir
weil das Kalium, um seiner mächtigeren Verwandtschaft zum Jod zu gen
gen, und das Eisen von demselben abzuscheiden, seinen Sauerstoff, mit de
es im Kali verbunden ist, an das Eisen abtritt, daher dieses im Zustan
des Oxyduls ausgeschieden wird. Nach andern Chemikern wird, wenn E
sen und Jod in Wechselwirkung kommen, ein Antheil Wasser zersetz
und hierdurch Eisenoxydul und Jodwasserstoffsäure gebildet, welche sich z
iodwasserstoffsaurem Eisenoxydul verbinden, welches letztere darin durch d
Kali aus seiner Verbindung mit der Säure abgeschieden wird, wogegen
nach der ersteren Annahme neu gebildet wird. Der ersteren Ansicht zufol
enthält die von dem Eisenoxydul abfiltrirte Lauge Jodkalium, der letzter
Ansicht zufolge iodwasserstoffsaures Kali, welches letztere Salz dann bei
Abdampfen zur Trockne oder beim Krystallisiren eine Veränderung erfäh
indem der Sauerstoff des Kalis und der Wasserstoff der Jodwasserstoffsäu
sich zu Wasser, sowie Kalium und Jod sich zu Jodkalium verbinden. G
gen diese Bereitungsweise erinnert Berzelius, daß man einen Ueberschu
an Kali nicht gut vermeiden könne, und daß man Gefahr laufe, beim F
triren, Auswaschen und durch die höhere Oxydation des Eisens, wobei
Jod mit sich niederschlägt, größeren Verlust zu erleiden, als durch d

Spritzen bei Zersetzung des iodsauren Salzes; bei sorgfältigem Arbeiten ist jedoch der Verlust nicht bedeutend.

Nach Taddei wird Jod in verdünntem Weingeiste aufgelöst, und hydrothionsaure Kaliauflösung, oder nach Brandes Schwefelleberauflösung zugesetzt. Geiger empfiehlt zweckmäßig, das Jod geradezu in die filtrirte geistige Lösung des Schwefelkaliums (die also das in Weingeist unauflösliche schwefelsaure Kali nicht enthält) zu schütten, worin es sich sehr schnell auflöst, und wobei an Weingeiste gespart und die Arbeit beschleunigt wird. Die rothe Farbe der Flüssigkeit geht in eine milchweiße über, worauf sie abfiltrirt, verdampft und krystallisirt wird.

Das Jodkalium bildet beim Krystallisiren rechtwinklige vierseitige Prismen, welche kein Krystallwasser enthalten. In der Rothglühhitze schmilzt es, und erstarrt beim Erkalten zu einer krystallinischen, perlmutterglänzenden Masse; in starker Glühhitze verdampft es unzersetzt. Es hat einen scharf salzigen Geschmack, dem Kochsalze ähnlich. Es ist luftbeständig. In $\frac{2}{3}$ Wasser löst es sich bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft auf; auch ist es in Weingeiste löslich. Wäßrige Schwefelsäure und Salpetersäure, auch Chlor zerlegen es und scheiden Jod ab; concentrirte Schwefelsäure scheidet nach Winkler eine dunkelbraune, flüchtige Flüssigkeit ab. Das Jodkalium ist zusammengesetzt aus 1 At. Kalium = 489,916 und 1 Doppelat. Jod = 1537,562, ist also K I = 2027,478, und das hiernach berechnete Verhältniß seiner Bestandtheile ist: Kalium 24,17 und Jod 75,83. Gay-Lussac zufolge ist es: Kalium 23,8 und Jod 76,2.

Ein gut bereitetes Jodkalium muß ungefärbt neutral seyn; eine schwache alkalische Reaction ist jedoch nicht schädlich. Das käufliche Jodkalium bildet bisweilen eine pulverförmige, weiße, stark alkalisch reagirende Masse. Ein solches kann auch durch Chlorkalium verfälscht seyn; beim Schütteln mit 6 Th. Alkohol von 85—90 Proc. löst sich das Jodkalium auf, und das Chlorkalium bleibt zurück. Man entdeckt diese Verfälschung auch, wenn man das verdächtige Jodkalium mit Schwefelsäure und Braunstein in einer kleinen gläsernen Retorte erhitzt, in deren Hals man eine an beiden Enden offene, gläserne Röhre gekittet hat. Es darf sich beim Erhitzen nur Jod in violetten Dämpfen entwickeln, die sich in der Röhre als festes Jod absetzen. Entwickelt sich zugleich gelbes Chlorgas, und erzeugt sich Chloriod als eine gelbe oder rothe Masse, so ist eine Chlorverbindung (Chlorkalium oder Chlornatrium) vorhanden. Oder man löst eine gewogene Menge Jodkalium in destillirtem Wasser auf, und versetzt die Auflösung so lange mit einer Auflösung von ätzendem Quecksilbersublimat in destillirtem Wasser, als noch ein rother Niederschlag (Jodquecksilber) entsteht, wobei man aber genau Acht haben muß, nicht zu viel, auch nicht zu wenig hinzuzusetzen, weil in beiden Fällen Verlust an Niederschlag ist. Der Niederschlag wird sorgfältig gesammelt, getrocknet und gewogen. 100 Th. reines Jodkalium müssen 137 Th. Jodquecksilber geben. Oder man versetzt es mit Silbersolution, und digerirt den Niederschlag mit Ammoniak, welches das etwa ent-

standene Chlorsilber auflöst. 100 Th. des rückständigen trocknen Niederschlages (Jodsilber) entsprechen 70,8 Jodkalium. Allgemein unterscheidet sich das Jodkalium dadurch, daß es mit Quecksilbersublimatauflösung einen rothen, mit salpetersaurer Bleisolution einen schön gelben Niederschlag giebt.

Das Jodkalium, welches weniger giftig als das reine Jod einwirkt, findet sehr häufige Anwendung zum innerlichen, vorzüglich aber zum äußerlichen Gebrauche, wozu es mit fetten Stoffen (eine halbe Drachme auf die Unze) zusammengemischt wird. Ist das Fett aber alt und ranzig, so erfolgt eine Zersetzung des Jodkaliums, indem das Kalium gleichfalls Sauerstoff aufnimmt, zu Kali wird, und sich mit der im Fette entstandenen Säure verbindet. Hierdurch wird Jod ausgeschieden, welches der Salbe eine gelbe Farbe und den Geruch nach Jod ertheilt. Ein ganz frisches Fett giebt mit dem Jodkalium eine völlig farb- und geruchlose Mischung. Aus diesem Grunde ist frisches Rindermark, welches auch nicht so leicht ranzig wird, am zweckmäßigsten. Ein chemischer Fehler ist es, das Jodkalium unter Bleipflaster mischen zu lassen; es entsteht Jodblei, welches dem Gemenge zwar eine gelbe Farbe, aber auch zugleich eine pulverige Beschaffenheit giebt, weil Jodkalium und Bleipflaster, beide nach Verhältniß, zu seyn aufgehört haben.

(Ueber die verschiedenen Jodpräparate, die in Frankreich üblich sind, siehe Henry's Abhandlung im Berl. Jahrb. XXIX. 2. 1827. S. 188. und Buchner's Repert. XXVII. S. 272.)

Kali muriaticum oxygenatum seu oxymuriaticum seu chloricum depuratum. Gereinigtes oxydirt-salzsaures oder chlorsaures Kali.

(Chloras kalicus depuratus.)

Käufliches oxydirt-salzsaures Kali werde in drei Theilen heißen destillirten Wassers aufgelöst, und die filtrirte Flüssigkeit bei Seite gestellt, damit Krystalle von der Gestalt kleiner Schuppen erzeugt werden. Wiederhole die Operation, so lange als Krystalle entstehen; diese suche aus, wenn zugleich andere Krystalle entstanden seyn sollten, wasche sie mit kaltem destillirtem Wasser ab, trockne und bewahre sie auf.

In destillirtem Wasser aufgelöst muß es durch den Zusatz von salpetersaurer Silberauflösung kaum getrübt werden.

Dieses Salz wurde zuerst von Higgins dargestellt, aber für Salpeter gehalten; Berthollet erkannte 1786 die Natur dieses Salzes den damaligen Ansichten der Chemie gemäß. Die wahre chemische Beschaffenheit desselben konnte aber erst erkannt werden, als das Chlor nicht mehr für oxydirte Salzsäure galt.

Die Bereitung dieses Salzes beruht darauf, daß Chlorgas in eine Kalilösung geleitet wird, bis nichts mehr aufgenommen wird. Geiger hat hierzu folgendes Verhältniß angegeben: zu einem Gemenge von 13 Th. Kochsalz, 9 Th. Braunstein und 20 Th. Schwefelsäure, die mit 10 Th. Wasser verdünnt worden, sind 15 Th. kohlensaures Kali, welche in 38 Th. Wasser gelöst worden, nöthig. Zur Entbindung des Chlorgases bedient man sich, wie bei Gas Acidi muriatici oxygenati angegeben worden, einer Tubulatretorte, in deren Hals man mittelst eines durchbohrten Korkes eine im rechten Winkel gebogene weite Röhre einkittet, deren äußeres Ende in eine hohe cylindrische Flasche, damit eine verhältnißmäßig hohe Flüssigkeitssäule entstehe, reicht, welche die Kalilösung enthält. Man kann hierzu sehr zweckmäßig eine Woulf'sche Flasche benutzen, und diese, um nicht durch das noch etwa entweichende Gas belästigt zu werden, noch mit einer zweiten Flasche, die gleichfalls Kalilösung enthält, verbinden. Die Chlorentwickelung darf nicht übereilt werden. Die Kalilauge nimmt eine gelbliche Farbe an, und bei fortdauerndem Einströmen des Gases zeigt sich bald ein krystallinischer Niederschlag in der Flasche, später entsteht ein Brausen von sich entwickelnder Kohlensäure, welches auch nach beendigter Arbeit noch mehrere Tage, immer schwächer werdend, fortdauert. Wenn die Gasentwickelung bei zuletzt anzuwendender stärkerer Hitze aufhört, so entfernt man die Flasche, damit die Flüssigkeit nicht in die Vorlage zurückgedrückt werde, und stellt die Flasche 2—3 Tage hindurch zur völligen Abscheidung des chlorsauren Kalis an einem kühlen Orte bei Seite. Ist keine Gasentwickelung mehr zu bemerken, so sondert man das Salz ab, wäscht es mit wenigen Mengen kalten Wassers, oder löst es in seinem doppelten Gewichte kochenden Wassers auf und läßt es wieder krystallisiren. Aus der ersteren Lauge wird, wenn die Kalilösung nur mit der vorgeschriebenen Menge Wasser bereitet worden, kaum noch etwas chlorsaures Kali durch Verdampfen und Krystallisiren erhalten werden können, indem es sich gleich fast vollständig ausgeschieden hat, und nur Chlorkalium, salzsaures Kali, in derselben enthalten ist.

Wenn Chlorgas in kohlensaure Kalilösung geleitet wird, so erhält letztere schon durch die kleinste Menge Chlor das Vermögen, Lackmus, Kurkume und andere Pflanzenfarben zu zerstören, und dieses Vermögen nimmt mit der Menge des hineingeleiteten Chlorgases zu. Das einfach kohlensaure Kali zerfällt in zwei gleiche Theile, von denen der eine alle Kohlensäure aufnimmt, und sich in zweifach kohlensaures Kali verwandelt, welches auch zum Theil herauskrystallisirt; der andere Theil nimmt das Chlorgas auf, wahrscheinlich auf eine ähnliche Art wie das Kalkhydrat das Chlorgas aufnimmt. Denn diese Flüssigkeit hat jetzt die gelbe Farbe und den schrumpfenden Geschmack des Chlors, riecht aber sehr wenig darnach, sie bleicht schnell alle Pflanzenfarben, und giebt, wenn sie abgedampft wird, nur wenig chlorsaures Kali. Wird mehr Chlorgas in die Flüssigkeit hineingeleitet, so verliert sie an ihrer bleichenden Eigenschaft, dagegen fängt sie nun an, chlorsaures Kali, welches sich ausscheidet, und Chlorkalium, welches in der

Auflösung bleibt, zu bilden, dadurch nämlich, daß das Kali, welches als solches mit dem Chlor keine chemische Verbindung eingehen kann, zum Theil seinen Sauerstoff fahren läßt (wie bei der Einwirkung des Jods, des Schwefels auf das Kali), der sich in dem Momente des Freiwerdens mit Chlor zu Chlorsäure verbindet, die mit dem unzersetzt gebliebenen Antheile Kali chlorsaures Kali bildet, wogegen das aus dem andern Antheile Kali reducirte Kalium sich mit Chlor zu Chlorkalium vereinigt. Ist alles Aetzkali in diese beiden Salze umgewandelt, so strebt das fortdauernd einströmende Chlor, welches mit dem Kalium in einem stärkeren elektrischen Gegensatze steht als der Kohlenstoff (dessen chemische Verwandtschaft zum Kalium mächtiger ist, als die des Kohlenstoffs), auch das mit der Kohlensäure zu zweifach kohlensaurem Salze verbundene Kali auf ganz gleiche Weise zu zersetzen, und in chlorsaures Kali und Chlorkalium umzubilden. Diese Umbildung erfolgt denn auch unter Entbindung der Kohlensäure, welche gasförmig entweicht, jedoch etwas langsamer, daher man die Mischung einige Tage sich noch überlassen muß. Das Verhältniß der beiden hierdurch neugebildeten Salze ist $\frac{5}{6}$ Chlorkalium und $\frac{1}{6}$ chlorsaures Kali. Nach der Ansicht anderer Chemiker wird durch das fortgesetzte Einströmen des Chlors Wasser zerlegt, und hierdurch werden Chlor(sauerstoff)säure und Chlorwasserstoffsäure gebildet, welche beide Säuren mit dem Kali chlorsaures Kali und chlorwasserstoffsaures Kali bilden, welches letztere erst wieder beim Uebergange in die feste Gestalt zu Chlorkalium wird. Da nun das chlorsaure Kali in kaltem Wasser wenig, das Chlorkalium (salzsaures Kali) aber sehr leicht auflöslich ist, und die vorhandene Menge ($2\frac{1}{2}$ Th.) Wasser völlig ausreicht, um das letztere in der Auflösung zu erhalten, so wird schon gleich ohne alles Abdampfen das chlorsaure Kali beinahe vollständig ausgeschieden, und nur wenig durch Chlorkalium verunreinigt werden, so daß dieses schon durch Abwaschen mit wenigem kaltem Wasser, noch sicherer durch nochmaliges Auflösen in der doppelten Menge siedenden destillirten Wassers rein erhalten werden kann.

Wegen der bei dieser Arbeit ungenutzt entweichenden Chlordämpfe, die für den Arbeiter große Belästigung herbeiführen, ist es gestattet, dieses Salz aus den Fabriken zu beziehen, welches dann noch durch Umkrystallisiren gereinigt werden muß.

Das chlorsaure Kali krystallisirt in weißen, perlmutterglänzenden Blättchen oder in 4- oder 6seitig geschobenen Tafeln von 1,989 spec. Gew. Es ist luftbeständig, schmeckt kühlend salzig, unangenehm, fast wie der Salpeter. 100 Th. Wasser lösen, nach Gay-Lussac, bei 0° Temperatur $3\frac{1}{3}$ Th., bei 15° C. 6 Th., bei 35° C. 12 Th., bei 49° C. 19 Th. und bei 104° C. (dem Kochpunkte der gesättigten Auflösung) 60 Th. dieses Salzes auf. In einer Glasröhre geglüht, wobei es vor dem Glühen schmilzt, giebt es 39,15 Procent seines Gewichts Sauerstoffgas und läßt Chlorkalium zurück. Stößt man es stark im Mörser, so prasselt es, leuchtet und sprüht Funken. Mit verbrennlichen Körpern verpufft es äußerst leicht, oft durch

ploßes Reiben und Schlagen. Reibt man es in einem Mörser mit Schwe-el zusammen, so verpufft es entweder theilweise, oder auf einmal; noch eichter geschieht dieses durch einen Hammerschlag auf einem Ambose. Dieses Gemenge ist gefährlich zu machen, und darf nicht unvorsichtig aufbewahrt werden, weil man gefunden hat, daß es bisweilen ohne eine bemerkare äußere Ursache abbrennt. Auch mit Kohle explodirt es, jedoch erst in rößeren Massen, in kleinen muß es angezündet werden. Phosphor, mit n wenig von diesem Salze in ein Papier gewickelt, verpufft bei einem ammerschlage mit einem starken Knalle; dabei wird oft der brennende hosphor umhergeworfen, so daß dadurch leicht Schaden verursacht werden ann. Aehnliche Verpuffungen entstehen mit Zinnober, Schwefelkalium, Zuer, flüchtigen Oelen u. s. w., erfodern aber einen starken Schlag mit einem wärmten Hammer. Wirft man ein Gemenge dieses Salzes mit Zucker, innober, Schwefel oder Kohle in Schwefelsäure, so bricht eine Flamme us, ohne Explosion. Das chlorsaure Kali besteht nach Berzelius aus ,5 Kali und 61,5 Chlorsäure, und ist zusammengesetzt aus 1 At. Kali = 589,916) und 1 At. Chlorsäure (= 942,650), erhält also die stöchioetrische Zahl $\dot{\mathrm{K}}\,\overset{\cdots}{\mathrm{Cl}} = 1532{,}566$.

Ein reines Salz muß die angegebenen Eigenschaften besitzen, und die uflösung muß durch salpetersaure Silbersolution kaum getrübt werden. ach starkem Glühen darf blos neutrales Chlorkalium im Rückstande bleien; reagirt der Rückstand alkalisch, so enthielt das Salz Salpeter.

Dieses Salz ist erst in neuerer Zeit als Heilmittel innerlich in Pulverm angewendet worden. Ausgebreiteter ist die technische Anwendung desen zur Bereitung der Zündhölzchen, die mit der äußersten Spitze in contrirte Schwefelsäure getaucht sich entzünden. Hierzu nimmt man 30 Th. geriebenes chlorsaures Kali, die man mit 10 Th. geschlemmten Schwes, 8 Th. Zucker, 5 Th. arabischem Gummi und soviel Zinnober zusammengt, als zum Rothfärben des Gemenges erfoderlich ist. Zucker und mmi werden zuerst mit dem Salze zusammengerieben, dann die Masse t Wasser zu einem Breie gemacht, und zuletzt der Schwefel zugesetzt. feuchte Masse wird nun gut durchgearbeitet, damit alles wohl durchngt wird. Man darf den Schwefel nicht mit den übrigen Gemengtheiin trockner Gestalt zusammenreiben, weil man Beispiele hat, daß dabei losionen entstanden sind, wodurch die Laboranten das Leben eingebüßt en. In jenen Brei taucht man nun Schwefelhölzchen so ein, daß auf Schwefel eine dünne Decke davon hängen bleibt, worauf man diese dhölzchen trocknet. Man kann auf ihre Entzündlichkeit sich nicht eher, nach mehrtägigem Austrocknen verlassen, weil das Gummi das Wasser e zurückhält. Auch das sogenannte Percussionspulver, welches man auf Zündpfanne bei Jagdflinten gebraucht, wird hieraus bereitet. Hierzu en 10 Th. gewöhnliches Jagdpulver mit Wasser ausgelaugt, und hierdas Unaufgelöste noch naß mit $5\frac{1}{2}$ Th. chlorsaurem Kali, das zuvor zu

äußerst feinem Pulver gerieben worden ist, innig vermischt. Man kan diese Masse ganz dünn machen, weil das Salz so wenig in kaltem Wasse löslich ist, und es sich besser vermischt, als wenn die Masse steif ist. Di ses Pulver ist im trocknen Zustande gefährlich zu handhaben; man läs daher von der nassen Pulvermischung einen Tropfen in kleine Hütchen vo Kupfer fallen, und ihn darin trocknen. Die Flinte hat, statt der Zün pfanne, einen aufrecht stehenden Dorn, durch welchen ein Loch bis zu Pulver im Laufe geht. Auf diesen Dorn wird das Kupferhütchen beim L den der Flinte gesetzt. Beim Losdrücken fällt der Hahn auf das Hütche wodurch sich das Pulver entzündet, und die Flamme bis in den Lauf getri ben wird. Beim Abbrennen des Pulvers bildet sich etwas schwefelsaur Kali und Chlorgas, neben dem Chlorkalium, wodurch die Gewehre se schnell rosten, weshalb man nun meistens das Percussionspulver in den Hü chen mit knallsaurem Quecksilberoxydul vertauscht.

Kali nitricum depuratum. Gereinigtes salpetersaur Kali.

(Nitrum depuratum. Gereinigter Salpeter. Nitras kalic depuratus.)

Roher Salpeter werde in dem Doppelten heißen g meinen Wassers aufgelöst. Es werde hineingetröpfelt

kohlensaure Kalilösung,

so lange als das Aufgelöste davon getrübt wird, dann wer die Flüssigkeit filtrirt und bei Seite gestellt, damit Krystalle si bilden. Die rückständige Flüssigkeit werde durch Verdampfu auf die Hälfte gebracht, und von neuem bei Seite gestellt, w che Operation so lange zu wiederholen ist, als die Krystalle d salpetersauren Kalis rein gefunden werden. Die gesammelt und gut getrockneten Krystalle bewahre auf.

Es sey in weißen Krystallen, von metallischen, welche du die Farbe und durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser, und a von erdigen Verunreinigungen, welche in der Auflösung du zugesetzte kohlensaure Kalilauge erkannt werden, durchaus f sowie auch, soviel als möglich, ohne salzsaures Kali, welc durch salpetersaure Silberauflösung zu erkennen ist.

Der rohe Salpeter (1. Th. S. 608.) enthält oft verschiedene Unrein keiten, immer aber ist er von Kochsalz und gelbgefärbtem Extracte veri reinigt. Das Kochsalz ist die schlimmste und hartnäckigste Unreinigkeit d Salpeters, und rührt von den angewandten thierischen Flüssigkeiten h

welche dieses Salz immer in Menge enthalten. Gewöhnlich enthält er aber auch noch unzersetzte salpetersaure Kalk-, Bitter- und Alaunerde, weil die Salpetersieder es oft an der zur Zersetzung der erdigen Salze nöthigen Menge Asche fehlen lassen, und hiervon erhält der Rohsalpeter eine feuchte Beschaffenheit. Um ihn nun hiervon zu reinigen, bringt man in einen kupfernen Kessel eine beliebige Menge Wasser ins Sieden, löst darin so viel rohen Salpeter auf, als das Wasser aufzulösen vermag, und versucht, ob die Auflösung von einer Potaschenauflösung getrübt wird, in welchem Falle man so lange davon zusetzt, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, filtrirt dann die Auflösung, und stellt sie zum Krystallisiren hin. Die bei dem Erkalten der Lauge gebildeten Krystalle spült man gut mit Wasser ab und trocknet sie. Die abgegossene Lauge wird von neuem verdunstet und zum Krystallisiren hingestellt, welches Verfahren man so lange wiederholt, als noch reine Salpeterkrystalle entstehen.

Die Reinigung des rohen Salpeters im Großen geschieht auf mancherlei Weise. In Frankreich legt man denselben in Haufen übereinander, und wäscht ihn mit der nach dem Läutern des Salpeters übrigbleibenden Mutterlauge aus, die man nach und nach in kleinen Gaben darüber gießt. Diese Lauge ist schon mit Salpeter gesättigt, und löst nichts mehr davon auf, sondern zieht statt dessen die fremden Salze aus. Der auf diese Weise gewaschene Salpeter wird nun in kochendem Wasser aufgelöst, und die Lösung mit $\frac{1}{2000}$ (dem Gewichte des Salpeters) aufgelöstem Tischlerleim abgeklärt, die geklärte Flüssigkeit hierauf in einer freistehenden kupfernen Pfanne aufgebläht, und gegen das Ende hin beständig umgerührt, so daß der Salpeter in kleinen Körnern zu Boden fällt, die man in besondere Gefäße ausschöpft, abtropfen läßt, dann nach und nach mit einzelnen kleinen Portionen reinen Wassers übergießt, bis die Mutterlauge ausgewaschen ist, und endlich trocknet. Die rückständige Mutterlauge wird, da sie noch viel Salpeter enthält, der Lösung des noch ungeläuterten Salpeters wieder zugesetzt. Das Umrühren der Salpeterlauge geschieht, um die regelmäßige Krystallisation zu stören; die Salpeterkrystalle, sie mögen nun größer oder kleiner seyn, enthalten nämlich eine Menge longitudinaler Zwischenräume eingeschlossen, welche Mutterlauge enthalten, die sie durch Haarröhrenkraft behalten, und weshalb die Krystalle, ungeachtet das solide Salz rein ist, gleichwohl eine Portion unreiner Mutterlauge enthalten. Aus diesem Grunde giebt also die gestörte körnige Krystallisation ein viel vortheilhafteres Resultat. Auch geschieht es in Folge dieser eingeschlossenen Mutterlauge, daß krystallisirter Salpeter, der nicht durch Erwärmung getrocknet worden war, wenn er, selbst nach langer Aufbewahrung, im Mörser zerrieben wird, zusammenballt und feucht scheint, weil diese Mutterlauge hervorkommt, sobald die Höhlungen geöffnet werden. Wenn man dann die zerriebene Masse trocknet, so hört dies auf, und dies Salz kann dann zu Pulver zerrieben werden.

In Schweden wird der auf ähnliche Weise ausgewaschene Salpeter

nach dem Trocknen in einen Topf von Gußeisen eingelegt, und bis zum Schmelzen erhitzt; wenn das Aufschäumen vorüber ist, wird die geschmolzene Masse in Formen von Eisenplatten gegossen, welche 10 — 20 Pfund halten, und worin man die Masse fest werden läßt. Diese Methode ist deshalb vortheilhaft, weil theils der Transport erleichtert wird, indem der Salpeter nunmehr einen geringern Raum einnimmt, auch kein Verlust beim Transporte möglich ist, theils der geschmolzene Salpeter den Stempel der Reinheit an sich trägt, und die Güte desselben nicht erst besonders untersucht zu werden braucht. Der reine geschmolzene Salpeter ist nämlich im Bruche strahlig, und zwar gewöhnlich grobstrahlig. Eine Beimengung von $\frac{1}{4}$ Pfund Kochsalz zu 20 Pfund Salpeter macht diesen schon weniger grobstrahlig; ein Zusatz von $\frac{1}{2}$ Pfund bildet in der Mitte des Salpeters einen Streifen, der nicht strahlig ist, und bei einer Beimischung von $\frac{2}{3}$ Pfund Kochsalz ist derselbe nur an den Kanten noch von strahligem Bruche. Wird noch mehr Kochsalz zugesetzt, so verschwindet das Strahlige des Bruches gänzlich. Ungeachtet dieser erwähnten Vortheile hat diese Methode doch auch Ungelegenheiten, welche ihre allgemeine Anwendung nicht zulassen; dahin gehört 1) daß die Zusammensetzung des Salpeters verändert wird durch zu starke Hitze beim Schmelzen, durch zufällig hineingefallene Kohle und durch den färbenden organischen Stoff, welchen er enthält, der in der ganzen Masse des Salpeters verbreitet und allmälig mit demselben erhitzt, eine Menge salpetrigsaures Kali erzeugt. Es würde unbedeutend seyn, wenn diese Stoffe diejenige Portion Salpeter, welche sie zersetzen können, in kohlensaures Kali verwandelten, aber das salpetrigsaure Kali schießt mit dem salpetersauren an, und verringert seine Anwendbarkeit für viele Zwecke, so z. B., wenn man sich des geschmolzenen Salpeters zur Bereitung kühlender Pulver bedient, die aus einem Gemenge von Salpeter mit Weinsteinrahm bestehen, so entwickelt sich beim Zusammenreiben der Geruch nach salpetriger Säure, weil die freie Säure des Weinsteins die schwächere salpetrige Säure austreibt. 2) Löst sich das geschmolzene Salz sehr schwer im Wasser auf, und muß bei seiner Anwendung zu Pulver, zur Bereitung der Salpetersäure einem langsamen und schwierigen Pulvern unterworfen werden.

Der Salpeter krystallisirt, wenn er aus kleinen Auflösungen, d. h. von 1 bis zu 400 Quart Raum anschießt, in langen, unregelmäßigen, prismatischen, gestreiften Krystallen; schießt er dagegen aus Auflösungen von 3—4000 Quart Volum an, deren Abkühlung sehr langsam vor sich geht, so bildet er große sechsseitige Prismen, mit zwei breiten Flächen und mit zweiflächiger Zuspitzung, inwendig gewöhnlich mit longitudinalen Höhlungen versehen. Diese Krystalle sind für schnelle Temperaturwechsel so empfindlich, daß, wenn man sie in die Hand nimmt, sie gewöhnlich an einer oder mehrern Stellen mit Knistern abspringen. Die Salpeterkrystalle sind an der Luft unveränderlich, und haben ein spec. Gew. von 1,930. Der Salpeter hat einen scharfen, kühlenden, schwach bitterlichen Geschmack. 100 T

Wasser von 0° Temperatur lösen, nach Gay Lussac's Versuchen, 13,3 Th., von 18° C. 29 Th., von 45° C. 74,6 Th. und von 97° C. 236 Th. Salpeter auf. Er erregt bei seiner Auflösung Kälte. Im wasserfreien Alkohol ist er unauflöslich, in wasserhaltigem wenig auflöslich. Er schmilzt von dem Glühen, fließt leicht und gesteht beim Erkalten zu einer weißen opaken Masse. Bei einer höhern Temperatur giebt er Sauerstoff aus, wird zuerst in salpetrigsaures Kali, dann in Stickstoffoxyd-Kali verwandelt, und endlich bleibt reines Kali zurück. Irdene Schmelzgefäße werden daher bald durch das freiwerdende Kali angegriffen, von demselben durchdrungen und aufgelöst. Auf glühenden Kohlen verpufft er lebhaft. Mit Kohle und andern brennbaren Körpern, wie mit Schwefel, Phosphor rc. verpufft er in der Hitze. 3 Th. Salpeter, 2 Th. trockne Potasche und 1 Th. Schwefel geben ein Knallpulver, in welchem sich besonders beim langsamen Erwärmen in einem eisernen Löffel ein geschmolzenes Gemenge von Schwefelkalium und Salpeter erzeugt, welches sich bei Steigerung der Hitze plötzlich durch die ganze Masse in schwefelsaures Kali und in sich entwickelndes Stickgas zersetzt, daher schon ein Gemenge von wenigen Granen mit Heftigkeit detonirt. Wenn man 3 Th. feingeriebenen Salpeter mit 1 Th. Schwefel und 1 Th. trocknen Sägespänen zusammenmengt, und mit diesem Gemenge eine kleine Silber- oder Kupfermünze in eine Wallnußschale hineindrückt, und dasselbe entzündet, so brennt es mit solcher Heftigkeit ab, daß die Münze schmilzt, ehe die äußere Nußschale verbrennt. Das Metall wird dabei geschwefelt, was dessen Leichtschmelzbarkeit vermehrt. Man pflegt dieses Gemenge Beaume's Schnellfluß zu nennen. — Wickelt man 20 Gran feingeriebenen Salpeter mit 5 Gran Phosphor zusammen in ein Papier, und thut mit einem breiten und warmen Hammer einen heftigen Schlag darauf, so brennt derselbe mit einem außerordentlichen Knalle ab. — Mengt man Salpeter mit $\frac{1}{3}$ seines Gewichts Holzkohle und berührt das Gemenge mit einem glühenden Körper, so brennt es mit Heftigkeit ab; die Kohle wird auf Kosten des Sauerstoffs der Salpetersäure zu Kohlensäure oxydirt, kohlensaures Gas und Stickstoffgas entwickelt, und kohlensaures Gas zurückgelassen. Der Wärmestoff, welchen die Salpetersäure enthielt, wird dabei frei, und erregt eine Hitze, die sich völlig mit der vergleichen läßt, wenn Kohle in Sauerstoffgas brennt. Dieses Verhalten des Salpeters gegen verbrennliche Körper bedingt die Wirkung des Schießpulvers, dessen gewöhnlichstes Verhältniß ist: 76 Th. Salpeter auf 15 Th. Kohle und 9 Th. Schwefel.

Das salpetersaure Kali besteht nach Wollaston aus 46,668 Kali und 53,332 Salpetersäure, enthält demnach kein Krystallwasser, und ist zusammengesetzt aus 1 At. Kali (=589,916) und 1 At. Salpetersäure (=677,036), enthält also die Zahl $\dot{K}\ddot{\ddot{N}} = 1266{,}952$. Berechnen wir hiernach das Verhältniß, so erhalten wir 46,56 Kali und 53,44 Salpetersäure.

Reiner Salpeter muß weiß, trocken, luftbeständig und neutral seyn,

32 *

weder durch kohlensaures Kali, noch durch schwefelstoffwasserhaltiges Wasser niedergeschlagen werden, und darf durch salpetersaures Silberoxyd nur eine geringe Trübung erleiden, da eine geringe Beimengung von Chlorkalium bei der medicinischen Anwendung nicht hinderlich ist.

Der Salpeter wird sowohl innerlich in Pulverform und in der Auflösung, wobei jedoch sein Gebrauch, der nur bei einigermaßen starken Dosen giftigen Wirkungen wegen, Vorsicht erfodert, als auch äußerlich zu kalten Bähungen angewendet. Eine veraltete Zubereitung ist der getäfelte Salpeter (Nitrum tabulatum, Sal Prunellae.) Man läßt hierzu eine beliebige Menge reinen Salpeters in einem hessischen Tiegel bei einem mäßigen Rothglühfeuer in Fluß kommen, schöpft die geschmolzene Masse allmälig mit einem kleinen eisernen Löffel heraus, in welchem ein kleines Loch befindlich ist, durch welches man dieselbe tropfenweise auf ein kaltes Blech fallen läßt, wo sie gleich zu kleinen emailähnlichen Halbkugeln erstarrt, die man in einem verstopften Glase aufbewahrt. Das so bereitete Prunellensalz ist wenig veränderter Salpeter, da er nur durch das Schmelzen etwas Sauerstoff verloren hat, und zum kleinen Theil in salpetrigsaures Kali verwandelt worden ist. Ehedem setzte man dem geschmolzenen Salpeter auch wol $\frac{1}{20}$ seines Gewichts Schwefel zu, welcher auf Kosten der Salpetersäure zu Schwefelsäure wurde, und die Masse mit schwefelsaurem Kali vermengte. Das gleichfalls früher gebräuchliche Nitrum antimoniatum, welches aus den Auswaschflüssigkeiten des gewaschenen schweißtreibenden Spießglanzkalkes (Antimonium diaphoreticum ablutum) durch Abdampfen und Krystallisiren gewonnen wurde, war ein Gemenge aus schwefelsaurem, salpetersaurem und salpetrigsaurem Kali, von welchem man glaubte, daß es auch Antimon enthalte. Die Gold- und Silberarbeiter bedienen sich des Salpeters, um das mit Kupfer legirte Silber, welches vorher granulirt oder laminirt werden muß, zu reinigen. Dieses wird in einem verschlossenen Tiegel so oft nach einander geschmolzen, wobei man jedesmal reinen Salpeter nimmt, bis dieser ungefärbt zurückbleibt. Das Kupfer wird hierbei oxydirt, und von dem Flusse aufgelöst, wogegen das Silber in metallischem Zustande zurückbleibt. Doch ist diese Operation nicht ohne Verlust.

Kali sulphuratum. Geschwefeltes Kali.

(Hepar sulphuris salinum. Salzige Schwefelleber. Trisulphuretum Kalii cum Sulphate kalico, immixto Carbonate kalico.)

Nimm: gereinigten Schwefel einen Theil,
kohlensaures Kali aus dem Weinsteine zwei Theile.

Gemischt müssen sie sich in einem hinreichend geräumigen und bedeckten Tiegel bei gelindem Feuer zu einer gleichförmigen

Masse vereinigen; diese gieße auf ein eisernes Blech, oder in einen eisernen Mörser, mit Mandelöl ausgestrichen, aus, zerreibe dieselbe, wenn sie erkaltet ist, gröblich, trage sie sogleich in ein gut zu verschließendes Gefäß und bewahre sie auf.

Es sey in zwei Theilen destillirten Wassers völlig unauflöslich. Durch aufgegossene Säuren werde reichlich Schwefelwasserstoffgas, aber durchaus kein schwefliges Gas entwickelt.

Kali sulphuratum pro Balneo. Geschwefeltes Kali zum Bade.

Nimm: gepulverten gelben Schwefel einen Theil,
getrocknetes kohlensaures Kali aus der Potasche zwei Theile.

Dann werde es auf dieselbe Weise, wie das geschwefelte Kali, ereitet und aufbewahrt.

Es sey von der Beschaffenheit des vorhergehenden Präparates, wenn auch nicht immer völlig auflöslich.

Geber oder Dschafar, der Araber, kannte schon die Verbindung, elche aus der Auflösung des Schwefels in kaustischer Lauge entsteht, und rwendete dieselbe, um daraus Schwefelmilch darzustellen. Auch Albert Vollstädt im 13ten Jahrhundert kannte die Verbindung des Schwe-ls mit Kali, und er war der erste, der sie durch Schmelzen des Schwe-ls mit Weinsteinsalz zu bereiten lehrte. Basilius Valentinus im öten Jahrhundert wußte nicht nur sie sowohl auf trocknem als auch auf ssem Wege zu bereiten, sondern kannte auch ihre Eigenschaften näher als ine Vorgänger. Macquer kannte 1751 ein Verfahren, durchs Schmel-n des schwefelsauren Kalis und anderer schwefelsaurer Salze mit kohligen id brennbaren Körpern Schwefelkali und andere Schwefelkalien zu berei-ı. Die Bereitung dieses Präparats auf trocknem Wege, welches seiner aunen Farbe wegen Schwefelleber genannt wurde, erhielt, als die nellste und wohlfeilste, bald den Vorzug vor der Bereitung auf nassem ege, doch waren die Verhältnisse, in welchen man beide Stoffe anwandte, r verschieden, bis Spielmann 1766 das Verhältniß von 1 Th. Schwe- und 2 Th. kohlensaurem Kali angab, welches auch von dem Herausge-r der preußischen Pharmakopöe von 1799 als Vorschrift aufgestellt wur- Bucholz zeigte im Jahre 1800, daß die starke Glühhitze, welche man m Zusammenschmelzen anwendete, unnöthig und unzweckmäßig sey, und ß die Vereinigung beider Stoffe leichter und vortheilhafter in geringerer ße bewirkt werden könne. Die chemische Beschaffenheit der Schwefelleber erst in neuerer Zeit durch Gay-Lussac, Vauquelin und dann vor-

züglich durch Berzelius aufgeklärt worden, wovon weiter unten die Rede seyn wird.

Um die Schwefelleber zu bereiten, mengt man, der Vorschrift unserer Pharmakopöe zufolge, 2 Th. kohlensaures Kali mit 1 Th. Schwefel, füllt das Gemenge in einen Schmelztiegel bis zur Hälfte, und setzt denselben einem mäßigen Schmelzfeuer aus, wobei man ihn, um die Verflüchtigung und Verbrennung des Schwefels zu verhüten, gut bedeckt halten muß. Im Anfange des Schmelzens schäumt die Masse stark auf, welches von der aus dem Kali entweichenden Kohlensäure herrührt. Der Tiegel wird so lange im Feuer erhalten, bis alles gleichförmig und ruhig fließt, worauf man die fließende Masse auf eine mit etwas Fett bestrichene steinerne oder eiserne Platte, oder in einen so vorgerichteten eisernen Mörser ausgießt. Die erhärtete leberbraune Masse wird noch warm gröblich zerstoßen und in gut verschlossenen Gefäßen verwahrt.

Dieses Präparat galt sonst für eine Verbindung von Kali mit Schwefel. Berthollet zeigte zuerst, daß die Auflösung desselben in Wasser schwefelsaures Kali enthalte, und er glaubte, daß das geschmolzene, nach der damaligen Meinung geschwefelte Kali zum Theil durch Wasser zersetzt werde, indem sich ein Theil des Schwefels auf Kosten des Wassers oxydire, wobei der Wasserstoff mit einem andern Antheil Schwefel Schwefelwasserstoff bilde. Die Auflösung des Schwefelkalis sollte folglich eine Mischung von schwefelsaurem Kali mit geschwefeltem Wasserstoffkali seyn, d. h. mit einer Kaliverbindung, worin Schwefel und Schwefelwasserstoff zugleich das Kali sättigen. Diese Erklärung wurde allgemein angenommen, bis Vauquelin im Jahre 1817 die Vermuthung äußerte, daß bei der Bildung von Hepar der Schwefel einen Theil des Kalis reducire, um mit dessen Sauerstoff Schwefelsäure zu bilden, während sich das reducirte Kalium mit dem übrigen Schwefel zu Schwefelkalium verbinde. Vauquelin stellte hierüber wichtige Versuche an, ohne jedoch durch dieselben die Sache zur Entscheidung zu bringen, was erst durch die musterhaften Versuche von Berzelius (Schweigg. N. J. IV. S. 1.) geschah.

Das Kalium kann sich nach Berzelius mit mehrern Antheilen Schwefel verbinden, und 7 Schwefelungsstufen darstellen. Wenn man Kalium mit Schwefel zusammenschmelzt, so entsteht eine große Hitze, und je intensiver diese war, um so weniger Schwefel ist in der Verbindung, weil in dieser hohen Temperatur nur die niedrigste Schwefelungsstufe sich halten zu können scheint.

Das erste Schwefelkalium wird erhalten, wenn schwefelsaures Kali in verschlossenen Gefäßen mit Kohle reducirt wird. Man erhält dasselbe auch, wenn schwefelsaures Kali in einer gläsernen oder porzellanen Röhre, durch welche man Wasserstoffgas streichen läßt, gelind geglüht wird; es entsteht hierbei Wasser, und zwar gerade so viel, als dem Sauerstoff der Säure sowohl als des Kalis entspricht. Hierdurch, so wie durch die Erfahrung, daß die Auflösung dieses so bereiteten Schwefelkaliums in Wa

ser auch keine Spur von Schwefelsäure enthält, wird es klar, daß es kein geschwefeltes Kali ist, und daß die bei der gewöhnlichen Bereitung der Hepar durch Zusammenschmelzen von Kali mit Schwefel gefundene Schwefelsäure nicht durch die Einwirkung des Wassers hervorgebracht werden kann.

Das zweite Schwefelkalium wird erhalten, wenn man gesättigtes wasserstoffgeschwefeltes Schwefelkalium (Hydrothionkali), in Alkohol aufgelöst, der Luft aussetzt, bis die Flüssigkeit sich an der Oberfläche zu trüben anfängt, und dann die Auflösung im luftleeren Raum zur Trockne abdampft. Es schmilzt leicht, und ist nach dem Gestehen orangefarben, aber nicht krystallinisch. Diese Verbindung entsteht, indem der Wasserstoff der Schwefelwasserstoffsäure sich auf Kosten der Luft oxydirt. In diesem Schwefelkalium ist das Kalium mit doppelt so viel Schwefel verbunden, als in dem vorhergehenden, und wenn es oxydirt wird, so entsteht daraus saures schwefelsaures Kali.

Das dritte Schwefelkalium wird erhalten, wenn 100 Th. gewöhnliches wasserfreies kohlensaures Kali mit 58,22 Th. Schwefel, oder weniger, in einem gläsernen Gefäße bei anfangender Rothglühhitze so lange geschmolzen wird, bis alles Kochen durch das Entweichen des kohlensauren Gases aufgehört hat, und die Masse nun ruhig fließt. Dabei verbindet sich $\frac{1}{10}$ des angewandten Schwefels mit dem Sauerstoff von $\frac{3}{4}$ des angewandten Kalis zu Schwefelsäure, welche genau hinreicht, das rückständige $\frac{1}{4}$ des Kalis zu sättigen. Daher wird immer, wenn Hepar durch Schmelzen des Schwefels mit einem Alkali oder einer alkalischen Erde auf trocknem Wege hervorgebracht wird, $\frac{3}{4}$ des angewandten Kalis in Schwefelkalium verwandelt. Diese Verbindung ist während des Schmelzens schwarz und undurchsichtig, wird aber während des Erkaltens leberfarbig, und dem gewöhnlichen Hepar vollkommen ähnlich. Setzt man dem kohlensauren Kali weniger als 58 Theile Schwefel zu, so bleibt ein Theil von jenem unzerlegt, und mischt sich während des Schmelzens vollkommen mit dem Schwefelkalium, so daß sich dieses sowohl mit kohlensaurem als mit schwefelsaurem Kali zusammenschmelzen läßt. Erhitzt man die Mischung von diesem Schwefelkalium mit kohlensaurem Kali bis zum Weißglühen, so geräth sie wiederum ins Kochen; es entwickelt sich kohlensaures Gas, und der Schwefel verbindet sich mit dem Kalium, indem die vorhergehende niedrigere Schwefelungsstufe hervorgebracht wird.

Das vierte Schwefelkalium wird gewonnen, indem man über glühendes schwefelsaures Kali einen Strom von Schwefelwasserstoffgas leitet, so lange als noch etwas Wasser durch die gegenseitige Wirkung des Gases und des Salzes gebildet wird. Das Schwefelkalium wird nach dem Erkalten durchsichtig, von einer sehr schönen, weinrothen Farbe. Es enthält $3\frac{1}{2}$mal so viel Schwefel als das erste.

Das fünfte Schwefelkalium wird erhalten, indem man Dämpfe von Schwefelkohlenstoff über glühendes schwefelsaures Kali so lange leitet, bis kein kohlensaures Gas mehr dadurch gebildet wird. Es wird auch erhal-

ten, wenn man kohlensaures Kali mit überschüssigem Schwefel zusammenschmelzt, und nach Verjagung des Ueberschusses des letztern Schwefelwasserstoffgas über das noch glühende Hepar leitet, bis alles damit vermischte schwefelsaure Kali vom Gase zerlegt worden ist. Dieses Schwefelkalium gleicht im Aeußern dem gewöhnlichen Hepar und enthält 4mal so viel Schwefel als das erste.

Das sechste Schwefelkalium wird erhalten, wenn das fünfte, mit mehr Schwefel gemischt, in einem Strome von Schwefelwasserstoffgas gelind geglüht wird, so lange als noch etwas Schwefel abdestillirt. Es enthält $4\frac{1}{2}$mal so viel Schwefel als das erste.

Das siebente Schwefelkalium wird erhalten, indem man 100 Th. kohlensaures Kali mit wenigstens 94 Th. Schwefel zusammenschmelzt. Die Verbindung geht schon bei der Hitze des schmelzenden Schwefels vor sich. Die Entbindung des kohlensauren Gases macht die geschmolzene Masse sehr geneigt überzusteigen. War das kohlensaure Kali nicht vollkommen wasserfrei, so entbindet sich Schwefelwasserstoffgas mit dem kohlensauren Gase zugleich. Setzt man Schwefel im Ueberschusse zu, so wird dieses nach beendigter Verbindung abdestillirt. Man erhält, wie zuvor gesagt, $\frac{1}{4}$ vom Kali in schwefelsaures Kali verwandelt, und $\frac{3}{4}$ davon bilden ein Schwefelkalium, worin das Metall mit 5mal so viel Schwefel wie im ersten verbunden ist. Dieses stellt das gewöhnliche Hepar sulphuris dar. 100 Th. reines kohlensaures Kali geben $162\frac{1}{2}$ Th. Hepar, wovon 31,5 schwefelsaures Kali und 131 Schwefelkalium im Maximum sind. Es hat eine dunkle Leberfarbe, daher der Name Hepar.

Wir haben also hier nicht weniger als 7 Schwefelungsstufen des Kaliums kennen gelernt, in welchen sich der Schwefel wie 1, 2, 3, $3\frac{1}{2}$, 4, $4\frac{1}{2}$ und 5, oder wie 2, 4, 6, 7, 8, 9 und 10 verhält. Ob die, welche 3 und 5 entsprechen, existiren oder nicht, ist noch unbekannt.

Wenn das Schwefelkalium in Wasser aufgelöst wird, so kann es sich entweder ganz unverändert auflösen, oder das Kalium wird auf Kosten des Wassers in Kali verwandelt, indem der Wasserstoff sich mit dem Schwefel verbindet, und sich auf diese Weise schwefelwasserstoffsaures Kali bildet. Berzelius giebt der erstern Ansicht den Vorzug, wie bei allen übrigen Wasserstoffsäuren, und dieser Vorzug erscheint bestimmt hier deutlicher, als bei irgend einer andern wasserstoffsauren Verbindung; denn im entgegengesetzten Falle müßten wir annehmen, daß es eben so viele Schwefelwasserstoffsäuren gäbe, als das Kalium Schwefelungsstufen hat, und jedes elektro-negative Schwefelmetall, das mit dem ersten Schwefelkalium eine in Wasser auflösliche Verbindung darstellt, sollte dabei auch eigene Wasserstoffsäuren bilden, die aus einem elektro-negativen Metall, Schwefel und Wasserstoff zusammengesetzt wären.

Das Schwefelkalium kann nicht allein durch Schmelzen, sondern auch durch Kochen des Kalihydrats mit Schwefel hervorgebracht werden. Wenn krystallisirtes Kalihydrat bei gelinder Hitze mit einer Menge Schwefel

geschmolzen wird, die zu seiner Sättigung nicht hinreicht, so wird der Schwefel mit Gasentbindung aufgelöst. Das Aufbrausen wird nur durch entweichende Wasserdämpfe verursacht. Es scheidet sich eine Menge eines weißen Salzes ab, welches auf der Oberfläche der geschmolzenen Masse schwimmt. Die geschmolzene Masse ist gelblich, wird aber während des Erstarrens mehr oder weniger roth, je nachdem der Ueberschuß an Kali größer oder geringer ist. Diese Farbe zeigt, daß hier das erste Schwefelkalium gebildet worden ist, und daß der Schwefel das Kali, aber nicht das Wasser zersetzt hat; denn wäre hier ein wasserstoffgeschwefeltes Schwefelkalium entstanden, so wäre die geschmolzene Masse farblos. Das auf der Oberfläche der geschmolzenen Mischung schwimmende Salz ist unterschwefligsaures Kali. Es ist durch Versuche ausgemittelt, daß bei der Bildung von Schwefelkalium nie ein schwefligsaures Salz entsteht.

Wenn man Schwefel mit einer kaustischen Kalilauge kocht, so wird der Schwefel aufgelöst, die Flüssigkeit wird gelb, und enthält nun ein Gemenge von unterschwefligsaurem Kali mit Schwefelkalium. Auch die geringste Menge von Schwefel färbt die Auflösung; es scheint also, als ob bei der Auflösung des Schwefels in einer Kalilauge mit überschüssigem Kali nicht das erste Schwefelkalium gebildet würde, sondern eine höhere Schwefelungsstufe; aber welche, hat man durch Versuche nicht bestimmen können. Kocht man die Lauge mit mehr Schwefel, als sie aufzulösen im Stande ist, so bekommt man Schwefelkalium im Maximum (das siebente); $\frac{3}{4}$ des Kalis sind in Schwefelkalium verwandelt, und $\frac{1}{4}$ davon hat sich mit einer Menge unterschwefliger Säure verbunden, die 3mal soviel Sauerstoff enthält, als das Kali. Wird eine kochende concentrirte Auflösung von diesem Schwefelkalium in ein flaches Gefäß ausgegossen, so trübt sie sich stark, und setzt Schwefel ab, nicht weil sie abgekühlt wird, sondern durch Einfluß der Luft, die einen Theil des Schwefelkaliums in unterschwefligsaures Kali verwandelt, wodurch der damit verbundene überschüssige Schwefel abgeschieden wird. Wird die Auflösung in dem verschlossenen Gefäße, worin sie gemacht worden ist, abgekühlt, so erhält sie sich unverändert. Ob sie durch Abdampfung beim Abschlusse der Luft zur Krystallisation gebracht werden kann, scheint nicht untersucht zu seyn.

Das Schwefelkalium im Maximum ist im Alkohol auflöslich. Die Auflösung kann durch Kochen mehr Schwefel auflösen; es ist aber nicht bestimmt, ob zufolge der Bildung einer noch höhern Schwefelungsstufe, oder nur durch das Auflösungsvermögen des Alkohols. Die gesättigte Auflösung mit Wasser gemischt trübt sich, und läßt Schwefel fallen.

Wenn eine Auflösung von Schwefelkalium in Wasser der Luft ausgesetzt wird, so oxydiren sich gleichzeitig das Kalium und der Schwefel zu unterschwefligsaurem Kali, in welchem Säure und Basis gleiche Menge Sauerstoff enthalten. Die erste Schwefelungsstufe erhält sich dabei ungetrübt, aber alle die andern lassen den überschüssigen Schwefel fallen. So lange die Auflösung noch eine gelbe Farbe hat, bildet sich nur unterschwef-

ligsaures Kali; in dem Augenblicke aber, wo der Schwefel ausgefällt is oxydirt sich das unterschwefligsaure Kali zu schwefligsaurem, und diese wiederum zu schwefelsaurem Kali; wobei die Flüssigkeit sich immer neutr verhält, weil in allen diesen drei neutralen Salzen das relative Verhältni des Schwefels zum Kalium unveränderlich ist. — Eine Auflösung vo Schwefelkalium in Alkohol in einer lose bedeckten Flasche hingestellt, set an der Oberfläche der Flüssigkeit unterschwefligsaures Kali in weißen Kry stallen ab, bis endlich der Alkohol mit dem abgeschiedenen Schwefel so ar geschwängert ist, daß er nichts mehr davon aufzulösen vermag, in welche Falle dann Schwefel und Salz zusammen krystallisiren. Hat man das zwei oder dritte Schwefelkalium in recht starkem Alkohol aufgelöst, so bekomn man viel krystallisirtes Salz, ehe noch der Schwefel anfängt abgeschiede zu werden.

Wenn nach diesen uns von Berzelius gewordenen Belehrungen üb die verschiedenen Verbindungsstufen von Kalium und Schwefel und dere Verhalten wir zu unserm pharmaceutischen Präparate, nach den in d Pharmakopöe bestimmten Verhältnissen, zurückkehren, so ersehen wir au dem Obigen, daß dasselbe in die dritte Schwefelungsstufe gehört, daß aber ein zusammengeschmolzenes Gemenge von Schwefelkalium, schwefelsa rem Kali und kohlensaurem Kali seyn muß. Zur Bildung der dritt Schwefelungsstufe erfodern 100 Th. wasserfreies kohlensaures Kali 58,22 T Schwefel, und das davon gebildete Gemenge besteht aus $\frac{3}{4}$ Schwefelkaliu und $\frac{1}{4}$ schwefelsaurem Kali. Das dritte Schwefelkalium ist demnach KS $= 1093{,}411$, und seine Bestandtheile sind hiernach berechnet: Kalium 44,8 Schwefel 55,20. Da nun das durch Zusammenschmelzen von 100 Th. ko lensaurem Kali mit 58,22 Th. Schwefel gewonnene Gemenge aus 3 T Schwefelkalium und 1 Th. schwefelsaurem Kali besteht, so müssen wir da selbe folgendermaßen bezeichnen $3KS^3 + \dot{K}\dddot{S} = 4371{,}314$, woraus d Bestandtheile durch Rechnung gefunden werden: 75,04 drittes Schwefelk lium und 24,96 schwefelsaures Kali. Diese Bezeichnung paßt aber nic ganz für unser pharmaceutisches Präparat, da zu demselben 100 Th. ko lensaures Kali nur mit 50 Th. Schwefel zusammengeschmolzen werden, mi hin nicht alles kohlensaure Kali zersetzt, sondern das unzersetzte mit de Schwefelkalium und dem schwefelsauren Kali zusammengeschmolzen wird.

Die officinelle Schwefelleber ist frisch bereitet dunkel braunroth; an d Luft wird sie schnell grünlich, feucht und zerfließt. Sie riecht dann schwa nach Schwefelwasserstoffgas, was von der Einwirkung des kohlensauren G ses herrührt. Der Geschmack ist widerlich bitter, alkalisch und schwefli Sie löst sich in 2 Th. Wasser völlig auf. Die Auflösung von dunkel ge brauner Farbe wird an der Luft trübe und läßt Schwefel fallen. Säur entbinden daraus Schwefelwasserstoffgas, und scheiden einen weißen Schw fel (Schwefelmilch) aus; das Kalium wird nämlich auf Kosten des Wasse zu Kali oxydirt, damit es sich mit der (Sauerstoff-) Säure verbinden kön

durch den Wasserstoff des zersetzten Wassers wird so viel Schwefel, als zur Bildung der ersten Schwefelungsstufe erfoderlich ist, in Schwefelwasserstoff umgeändert, welcher gasförmig entweicht, der übrige Schwefel fällt, mit einem sehr geringen Theile Wasserstoff verbunden, als Schwefelmilch zu Boden. Diese Eigenschaften sind zugleich die Kennzeichen der Güte des Präparats. Ein nicht gehörig bereitetes oder schlecht aufbewahrtes Präparat wird, mit Säuren in Berührung gebracht, wenig Schwefelwasserstoffgas, dagegen schweflige Säure entweichen lassen, die sich durch ihren eigenthümlichen Geruch zu erkennen giebt. Die Schwefelleber zum Bade unterscheidet sich blos dadurch, daß zu ihrer Bereitung weniger reine Materialien angewandt werdrn.

Die Schwefelleber wird bisweilen innerlich in der Auflösung, in Säften gegeben; ihrer leichten Zersetzbarkeit wegen muß nur soviel davon verordnet werden, daß es zum Verbrauch auf einen Tag ausreicht. Häufiger ist die Anwendung der Schwefelleber zu Bädern, um die Schwefelbäder der natürlichen Heilquellen zu ersetzen, welche man dadurch am besten nachahmen kann, daß man das Wasser mit etwas wenig Säure versetzt, und dann Schwefelleber und Kreide unter das Wasser mischt; es erfolgt eine ganz allmälige Entwickelung des Schwefelwasserstoffgases und des kohlensauren Gases, Bestandtheile der natürlichen Schwefelquellen, welche Gasarten sich dem Badewasser beimischen.

Kali sulphuricum depuratum. Gereinigtes schwefelsaures Kali.

(Arcanum duplicatum dep. Tartarus vitriolatus dep. Sulphas kalicus depuratus.)

Gut krystallisirtes und sehr weißes **rohes schwefelsaures Kali** werde mit kaltem **gemeinen Wasser** abgewaschen und getrocknet.

Es kann auch aus der nach der Destillation der Salpetersäure zurückbleibenden Salzmasse bereitet werden. Diese löse in einer hinreichenden Menge **gemeinen Wassers** durch Kochen auf, und neutralisire die etwa überschüssige Säure mit kohlensaurem Kali. Dann werde die Flüssigkeit filtrirt, und nach den Regeln der Kunst in Krystalle gebracht, welche getrocknet aufbewahre.

Es sey völlig neutral, von der Verunreinigung mit Kupfer und Zink, welche auf dieselbe Weise wie in dem rohen schwefelsauren Kali erforscht werden, gänzlich, von Eisen aber, welches durch Galläpfeltinctur angezeigt wird, und auch von fremdartigen Salzen soviel als möglich frei.

Die Bereitung dieses Salzes gab zuerst Oswald Kroll im Jahr 1634 an, und benannte es Specificum purgans Paracelsi; erst späterhin wurde es unverdienterweise nach Tachen, der die Bereitungsweise Croll's weiter bekannt machte, Tartarus vitriolatus fixus Tachenii genannt. Er führte 2 Methoden, dieses Salz zu bereiten, an: nach der einen, durch Sättigung des Potaschenkalis mit Schwefelsäure, und nach der zweiten, durch Zerlegung des Eisenvitriols durch Potaschenauflösung, und Verdunsten der von dem Eisenoxyde abfiltrirten Flüssigkeit. In der Mitte des 17. Jahrhunderts lehrte Georg Bussius, Leibarzt des Herzogs von Holstein-Gottorp, den Rückstand von der Bereitung des Scheidewassers zur Darstellung eines eigenen Salzes benutzen, welches anfangs den Namen Holsteinische Panacee, späterhin aber von Schröder und Mynsicht den Namer Arcanum duplicatum erhielt. Ums Jahr 1718 zeigte Stahl die Uebereinstimmung des Arcani duplicati mit dem Tartarus vitriolatus, welche beid Salze man bis dahin für wesentlich verschieden gehalten hatte. So wurd auch das Glaser'sche Polychrestsalz für ein besonderes Salz, nämlich fü eine Verbindung von Kali mit schwefliger Säure gehalten, bis man di Ueberzeugung gewann, daß es gleichfalls schwefelsaures Kali sey. Das Sa polychrestum Glaseri wurde nämlich durch Verpuffen des Salpeters mi Schwefel erhalten.

Das schwefelsaure Kali findet sich in vielen Pflanzen, daher es aud in ziemlich bedeutender Menge in der rohen Potasche enthalten ist, und be Reinigung derselben gewonnen werden kann. Es findet sich in Mineralwäs sern, auch in einigen thierischen Flüssigkeiten.

Zum pharmaceutischen Gebrauche kann dieses Salz aus seinen Bestand theilen zusammengesetzt werden, indessen wird es so häufig als Nebenpro duct gewonnen, daß die unmittelbare Bildung desselben unnöthig wird. Vor züglich häufig wird es gewonnen in chemischen Fabriken als Rückstand be der Bereitung des Scheidewassers, wobei zuletzt starke Glühhitze gegebe wird. Die überschüssige Schwefelsäure wird mit kohlensaurem Kali neutra lisirt, und aus der filtrirten Lauge das Salz durch Krystallisation gewon nen. Man erhält dieses Salz ferner bei Zerlegung des Bittersalzes durc kohlensaures Kali, bei Bereitung der Essigsäure aus dem essigsauren Kali auch bei Bereitung der englischen Schwefelsäure. Der Preis des im Han del vorkommenden Arcanum duplicatum ist daher so billig, daß dasselb wenn es gehörig rein ist, mit Vortheil in den pharmaceutischen Gebrauc gezogen wird. Zeigt sich dasselbe bei der chemischen Prüfung rein, so reic es hin, das Salz durch Abwaschen mit kaltem Wasser von den Schmut theilchen zu befreien, und es wieder zu trocknen.

Das schwefelsaure Kali schießt in schiefen vierseitigen Prismen oder i doppelten sechsseitigen Pyramiden an, und zeigt oft, wenn das Anschieße während allmälig vor sich gehender Abdampfung bei gelinder Wärme stat findet, ein Funkeln auf dem Boden der Flüssigkeit, welches von den Kr stallkörnern auszugehen scheint; der Lichtschein dabei ist blaßgelb, die Kl

nen Krystalle sind öfters undeutlich, und hängen in Rinden zusammen. Spec. Gew. 1,73. Die Krystalle verändern sich nicht an der Luft, sie enthalten kein Krystallwasser. Der Geschmack ist scharf, bitterlich, salzig. 100 Th. Wasser lösen nach Gay-Lussac bei 0° R. 8,36 auf und bei jedem weitern Grad über 0 nehmen sie 0,2176 mehr des Salzes auf. Nach Brandes nehmen 100 Th. Wasser bei 10° R. 10, bei 25° 14, bei 30° 17, bei 35° 21,2, bei 40° 25, bei 45° 22, bei 70° 25 und bei 80° 26 Th. des Salzes auf. Es ist hiernach in Wasser etwas schwer auflöslich; in Alkohol ist es unauflöslich. Im Feuer knistern die Krystalle, und schmelzen erst bei einer sehr hohen Temperatur zu einer während des Erkaltens so dicht springenden Masse, daß sie ihren Zusammenhang verliert. Durch Glühen mit Kohle im bedeckten Tiegel wird es zersetzt und in Schwefelkalium verwandelt. An mehrere Säuren tritt es die Hälfte Kali ab, und wandelt sich dabei in doppelt schwefelsaures Kali um. Nach einer Analyse von Wenzel besteht es aus 54,75 Kali und 45,25 Schwefelsäure, ist also zusammengesetzt aus 1 At. Kali (= 589,916) und 1 At. Schwefelsäure (= 501,165), und erhält die stöchiometrische Zahl $\dot{K}\dddot{S}$ = 1091,081; das hiernach berechnete Verhältniß der Bestandtheile ist 54,07 Kali und 45,93 Schwefelsäure.

Das schwefelsaure Kali muß schön weiß, neutral, luft- und feuerbeständig seyn. Die Auflösung muß durch kohlensaures Kali oder Natron nicht getrübt werden; es soll nämlich ein schwefelsaures Kali vorkommen, welches als Nebenproduct bei der Fällung des Zinkoxydes aus der schwefelsauren Zinkauflösung durch kohlensaures Kali gewonnen wird, und das dann oft gefährliche Beimischungen von Zinkoxyd enthielt. Diese Verunreinigung mit Zink wird auch dadurch herbeigeführt, daß die Scheidewasserbrenner zur Zersetzung des Salpeters sich des gemeinen Eisenvitriols, der gewöhnlich schwefelsaures Kupfer- und Zinkoxyd enthält, bedienen, wo dann im Rückstande ein Doppelsalz aus schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Zinkoxyd bleibt. Dieses wird durch zugesetztes Kali oder Natron gefällt, und der Niederschlag ist dann in Aetzammoniak auflöslich; nimmt diese Auflösung eine blaue Farbe an, so ist das Salz auch durch Kupfer verunreinigt, welches durch Blutlaugensalz rothbraun niedergeschlagen wird. Eisengehalt wird durch Gallustinctur, jede metallische Beimischung überhaupt durch schwefelwasserstoffhaltiges Schwefelammonium (hydrothionsaures Ammoniak) angezeigt. Thonerde, die an Schwefelsäure gebunden, als Alaun sich auch als Verunreinigung dieses Salzes vorfindet, wird durch Aetzammoniak und auch durch kohlensaures Kali abgeschieden.

Das schwefelsaure Kali wird in Pulverform und auch in der Auflösung verordnet; hinsichts der letzteren ist aber auf die Schwerlöslichkeit dieses Salzes Rücksicht zu nehmen. Weinsäure, Baryt-, Kalk-, Quecksilber- und Bleisalze dürfen nicht damit vermischt werden.

In dem schwefelsauren Kali ist, wie wir gesehen haben, 1 At. Kali mit 1 At. Schwefelsäure verbunden; dieses neutrale Salz kann aber noch

1 At. Schwefelsäure aufnehmen, und bildet dann das zweifach schwefelsaure Kali, Kali bi-sulphuricum, saures schwefelsaures Kali, Kali sulphuricum acidum. Auf 1 At. neutrales schwefelsaures Kali = 1091,081 wird demnach 1 At. Schwefelsäure = 501,165 oder auf 100 Salz 45,9 Säure genommen werden müssen. Da nun das Schwefelsäurehydrat, das Vitriolöl, in 100 Th. 81,5 trockner Schwefelsäure und 18,5 Wasser enthält, so sind die erfoderlichen 45,9 trockner Säure in 56,4 Schwefelsäure enthalten; wir erhalten also das zweifach schwefelsaure Kali, wenn wir 56,4 concentrirte Schwefelsäure mit 2 Th. Wasser verdünnen und hierin 100 Th. einfach schwefelsaures Kali auflösen und krystallisiren.

Dieses Salz wurde zuerst von Lowitz zur Gewinnung seiner concentrirten krystallisirbaren Essigsäure dargestellt. Eine Zeit lang hat es als ein Arcanum eine Rolle gespielt; ein angeblicher Baron von Hirsch verkaufte es nämlich unter dem Namen philosophisches Goldsalz (Sal Auri philosophicum) zu hohen Preisen. Klaproth untersuchte es, und deckte den Betrug auf.

Das zweifach schwefelsaure Kali schießt in Prismen an; es schmeckt sauer und fast beißend, schmilzt leicht, wird flüssig wie Oel, und verliert durch starkes Glühen seinen Ueberschuß an Säure. Es verwittert an der Luft schwach auf seiner Oberfläche. Es ist in 2 Th. kalten Wassers löslich, von kochendem bedarf es etwas über die Hälfte. Löst man 1 Th. Salz in $1\frac{1}{2}$ Th. Wasser in der Wärme auf, so krystallisirt beim Erkalten ein Theil als einfach saures Salz heraus (Geiger in dessen Magazin IX. S. 251). Auch durch Alkohol wird aus der wäßrigen Auflösung neutrales Salz gefällt. Es besteht nach Geiger aus: Kali 32,53; Schwefelsäure 54,77; Wasser 12,70, ist also zusammengesetzt aus 1 At. Kali (= 589,916), 2 At. Schwefelsäure (= 1002,330) und 2 At. Wasser (= 224,958), erhält also die stöchiometrische Zahl $\dot{K}\dddot{S}^2 + 2\dot{H} = 1817{,}204$. Das hiernach berechnete Verhältniß der Bestandtheile ist 32,46 Kali, 55,16 Schwefelsäure und 12,38 Wasser.

Gewöhnlich wird zur Bereitung dieses Salzes auf 1 Th. neutrales schwefelsaures Kali $\frac{1}{2}$ Th. concentrirter Schwefelsäure vorgeschrieben, und dieses der stöchiometrischen Rechnung nicht völlig entsprechende Verhältniß ist auch im Anhange der Pharmakopöe aufgenommen worden, in folgender Vorschrift:

* Kali sulphuricum acidum. Saures schwefelsaures Kali.

(Bisulphas kalicus.)

Nimm: pulverisirtes gereinigtes schwefelsaures Kali zwölf Unzen,

Löse es auf in

sechs Unzen käuflicher rectificirter Schwefelsäure,

die mit

achtzehn Unzen destillirten Wassers

vorher vorsichtig gemischt worden sind.

Die filtrirte Auflösung bringe nach den Regeln der Kunst in Krystalle und bewahre diese gut auf.

Sie müssen farblos, sehr sauer, an der Luft ein wenig verwitternd, und in zwei Theilen Wasser auflöslich seyn.

Die nöthigen Erörterungen über dieses Salz sind in dem Obigen bereits gegeben worden.

Kali tartaricum. Weinsteinsaures Kali.

(**Tartarus tartarisatus.** Tartarisirter Weinstein. **Tartras kalicus.**)

Nimm: kohlensaures Kali aus der Potasche, soviel als du willst.

Löse es auf in

dem Achtfachen heißen gemeinen Wassers.

Setze nach und nach hinzu

gereinigten Weinstein,

bis das Aufbrausen aufhört. Die gehörig neutralisirte Flüssigkeit dicke bei gelinder Wärme zur Trockne ein. Die Masse löse in

zehn Theilen kalten destillirten Wassers

auf, und stelle es sechs und dreißig Stunden hindurch bei Seite. Dann werde die Flüssigkeit filtrirt, und bei gelinder Wärme zur Trockne verdampft. Bewahre es in gut verschlossenen Gefäßen auf.

Es sey ein sehr weißes Pulver, durchaus neutral, von metallischen völlig, von salzigen Unreinigkeiten, soviel als es erhalten werden kann, frei. Beigemischte Metalle, nämlich Eisen und Zinn, werden durch Schwefelwasserstoffammoniakflüssigkeit und durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser und Auflösung des Niederschlages in Schwefelwasserstoffammoniakflüssigkeit erkannt, die fremdartigen Salze bleiben entweder nach der Auflösung in vier oder zehn Theilen destillirten Wassers zurück, oder können auch durch die Auflösungen des salpetersauren Silbers, des salpetersauren Baryts und des oxalsauren Ammoniaks erforscht werden.

Das neutrale weinsteinsaure Kali kannte Nicolaus Lemery 1675 und führte es unter dem Namen Sal vegetabile an. Barchhusen führt es 1695 unter dem Namen Balsamus Samech Paracelsi, Tartarus tar tarisatus und Tartarus solubilis an. Es scheint demnach, daß schon Pa racelsus im 16. Jahrhundert dieses Salz unter obigen Namen gekanr habe. Boerhaave beschrieb 1732 dieses Salz unter dem Namen Tarta rus tartarisatus, und lehrte es dadurch darzustellen, daß man 1 Th. we ßen Weinstein mit 10 Th. Wasser in einem zinnernen Kessel zum Koche bringen, und bis zur Sättigung eine Auflösung von kohlensaurem Ka (Oleum Tartari per deliquium) hinzutröpfeln, die Auflösung filtriren, bi zur Salzhaut abrauchen und durchs Abkühlen krystallisiren solle. Dab bemerkt er, daß man dieses Salz wohl wegen seiner Auflöslichkeit Tarta rus solubilis nennen könne. Spielmann lehrte 1763 dieses Salz, vo ihm gleichfalls Tartarus solubilis genannt, durch Hineintragen des gepu verten gereinigten Weinsteins in eine siedende Auflösung von Weinsteinka bis zur Sättigung, Filtriren der Auflösung und Eindicken zur Trockne b reiten, welche Verfahrungsart überall aufgenommen wurde. Die chemisch Beschaffenheit dieses Salzes konnte erst nach der Entdeckung der Weinsäu durch Scheele 1769 erkannt werden.

Zur Bereitung dieses Salzes wird 1 Th. kohlensaures Kali mit 8 T Wasser in einem zinnernen Kessel übergossen, über Feuer aufgelöst, und d erhitzte Auflösung so lange mit pulverisirtem gereinigtem Weinsteine versetz als noch ein Aufbrausen entsteht, und die Flüssigkeit völlig neutral ist. Di ses Neutralisiren muß in einem geräumigen Gefäße unternommen, auch d Weinstein nur in kleinen Portionen zugesetzt werden, damit nicht durch d gasförmig entweichende Kohlensäure, welche aus ihrer Verbindung mit de Kali durch den Antheil Weinsäure, durch welchen das Kali in dem Wei stein zweifach weinsaures Kali ist, ausgeschieden wird, und welche das Au brausen bewirkt, ein Uebersteigen der Flüssigkeit herbeigeführt werde. A 1 Th. trocknes kohlensaures Kali kann man etwa $2\frac{1}{5}$ Th. Weinstein rec nen. Während der Neutralisation scheidet sich weinsaure Kalkerde un Thonerde, letztere als ein schmutziger Schlamm, wenn bei der Reinigun des Weinsteines Thonerde angewandt worden war, aus dem Weinstein, un aus dem kohlensauren Kali die gewöhnlich in demselben vorhandene Kies erde ab, welche letztere sehr fein zertheilt als Kieselsäurehydrat niederfäll in diesem Zustande aber die Poren des Filters verstopfen und die Arbe sehr verzögern würde. Das Filtriren der heißen Lauge erfüllt aber au nicht den Zweck, das Präparat von den fremdartigen Salzen, namentli dem weinsauren Kalke, zu befreien, denn letzterer bleibt in der Auflösun Kocht man reines neutrales weinsaures Kali, welches in seinem gleich Gewichte Wasser gelöst worden, mit einer hinlänglichen Menge weinsaur Kalkes, so werden 26 bis 27 Procent des letztern, wie Hornemar (Berl. Jahrb. XXIV. 1. S. 81.) gezeigt hat, aufgelöst, und es scheid sich beim Erkalten nichts aus, sondern die Lösung bleibt flüssig und kla

Dieser Gehalt an weinsaurem Kalke setzt sich aber bis auf eine höchst geringe Spur ab, wenn man das Salz in der zehnfachen Menge kalten Wassers auflöst, und bei der gewöhnlichen Temperatur drei Tage hindurch stehen läßt. Beim Gefrierpunkte ist nur die sechsfache Menge Wasser und eine kürzere Zeit erfoderlich. Dieses Verfahren gründet sich darauf, daß nur die concentrirte Lauge des neutralen weinsauren Kalis auf den weinsauren Kalk auflösend wirkt, daß die auflösende Kraft des ersteren Salzes auf das letztere aber durch Verdünnung der Lauge und durch Erniedrigung der Temperatur so sehr geschwächt wird, daß das ohnehin nur durch schwache chemische Verwandtschaft zusammenhängende Doppelsalz aus weinsaurem Kali und weinsaurem Kalke in seine Bestandtheile zerfällt, so daß das letztere Salz als für sich in Wasser unauflöslich allmälig krystallinisch sich ausscheidet. Nur wenn die Lauge dem Gefrierpunkte ausgesetzt werden kann, mag demnach die Menge des Auflösungsmittels etwas vermindert, bei der gewöhnlichen Temperatur aber muß die vorgeschriebene Menge Wasser zur Auflösung des eingedickten Salzes angewandt werden. Würde man weniger anwenden, so scheidet nicht aller weinsteinsaure Kalk aus, sondern ein Theil bleibt in der Auflösung, und Hornemann fand, daß ein in einer gleichen Menge kalten Wassers aufgelöstes neutrales weinsaures Kali noch anderthalb Procent weinsauren Kalk enthalten kann. Die Lauge wird hierauf klar abgegossen, filtrirt und wieder in einem zinnernen Kessel verdampft. Da die Verdampfung zur staubigen Trockne in einem zinnernen Kessel nicht ohne große Gefahr des Zerschmelzens des letzteren bewirkt werden kann, eiserne Geschirre aber, die das Präparat sogleich eisenhaltig machen würden, nicht angewandt werden dürfen, so muß die Verdampfung zur Trockne unter stetem Umrühren in einer porzellanenen Schale geschehen, wozu man sich auch der emaillirten eisernen Geschirre bedienen kann, und das trockne Salz sogleich in einem gut zu verschließenden Glase aufbewahrt werden.

Das einfach weinsaure Kali stellt ein vollkommen weißes Salzpulver dar, welches schwer zum Krystallisiren zu bringen ist. Verdampft man die Auflösung bis zur Syrupsdicke, und stellt sie bei mäßiger Wärme zur Krystallisation hin, so erfolgt diese nach mehreren Tagen, und das Salz schießt in farblos durchsichtigen, geraden rhombischen Säulen mit zwei Flächen zugeschärft an, die kein chemisch gebundenes Wasser enthalten, an der Luft aber feucht werden. Es schmeckt mild salzig, etwas bitterlich. An der Luft wird es feucht, ohne völlig zu zerfließen. In Wasser ist es sehr auflöslich; bei der gewöhnlichen Temperatur löst es sich in 3 — 4 Th. Wasser vollkommen auf, von siedendem Wasser braucht es weniger als sein eigenes Gewicht. Die wäßrige Auflösung ist der freiwilligen Zersetzung unterworfen. Von kochendem Alkohol bedarf es zu seiner Auflösung 240 Th. In der Glühhitze wird es zerstört, und hinterläßt eine Kohle, welche beim Auslaugen kohlensaures Kali liefert. Es wird fast durch alle Säuren zerlegt, die ihm einen Antheil Kali entziehen, und doppeltweinsaures Kali (Weinstein) erzeugen. Es besteht nach Berzelius aus 41,31 Kali und

58,69 Weinsäure und ist zusammengesetzt aus 1 At. Weinsäure (= 836,947) und 1 At. Kali (= 586,916), erhält also die stöchiometrische Zahl $\overline{KT}$ = 1426,863, woraus sich durch Rechnung folgendes Verhältniß der Bestandtheile findet: Kali 41,34; Weinsäure 58,66.

Wenn das Präparat von der gehörigen Güte ist, so ist es weiß, nicht aber braun gefärbt. Es muß sich in der angegebenen Menge Wasser vollkommen auflösen, und sich neutral zeigen. Schüttelt man das Salz mit vier Theilen kalten Wassers, so werden die schwer auflöslichen fremdartigen Salze, wenn diese in bedeutender Menge vorhanden sind, unaufgelöst bleiben, aus der mit zehn Theilen Wasser gemachten Auflösung scheidet der etwa darin enthaltene weinsaure Kalk in der Ruhe aus. In der mit Salpetersäure versetzten und von dem niedergefallenen Weinstein abgesonderten Flüssigkeit dürfen salpetersaure Baryt-, salpetersaure Silberauflösung und oxalsaures Kali nicht bedeutende Niederschläge hervorbringen; geringe Trübungen sind der medicinischen Anwendung des Salzes nicht hinderlich. Von metallischen Beimischungen werden Zinn und Kupfer durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser gefällt, ersteres aber durch im Ueberschuß zugesetztes wasserstoffschwefliges Schwefelammonium (hydrothionsaures Ammoniak) wieder aufgelöst; durch dieses letztere Reagens wird auch das Eisen aus der Salzauflösung gefällt. Eisen wird ferner durch Galläpfeltinctur blauschwarz, durch Cyaneisenkalium berlinerblau, Kupfer durch das letztere Reagens braunroth niedergeschlagen.

Dieses Salz findet in der Heilkunst häufige Anwendung zum inneren Gebrauche. Es kann in Pulver- und Pillenform verordnet werden, nur muß die Feuchtigkeit der Luft durch gut verstopfte Gläser abgehalten werden. Sehr zweckmäßig wird es daher in der Auflösung gegeben, diese darf jedoch nicht auf zu lange Zeit ausreichen, weil das Salz in der Auflösung mit der Zeit eine Zersetzung erleidet. Es dürfen ferner nicht freie Säuren oder diese enthaltende Stoffe, als Pulpa Tamarindorum u. dergl. zugesetzt werden, ja es wird dieses Salz selbst durch die mehresten Neutral- und Mittelsalze, als Glaubersalz, Kochsalz, Bittersalz u. s. w. zerlegt, wegen der großen Neigung der Weinsäure, mit dem Kali sich im Ueberschusse zu verbinden und Weinstein zu erzeugen, der hierdurch frei gewordene Antheil Kali wirkt nun zersetzend auf die Salze, so daß z. B. bei der Vermischung von einfach weinsaurem Kali mit Bittersalz ein Gemenge entsteht aus Weinstein, schwefelsaurem Kali und Bittererde.

Linimentum Aeruginis. Grünspanliniment.

(Oxymel Aeruginis. Grünspansauerhonig.)

Nimm: gepulverten Grünspan drei Unzen,
Essig zwei Pfund.

Koche, bis ungefähr der dritte Theil Essig übrig ist. Filtrir und setze hinzu

abgeschäumten Honig zwei Pfund.

Sie werden bis auf zwei Pfund verdampft. Bewahre es auf, verwirf aber dasjenige, welches längere Zeit aufbewahrt eine zu große Menge Kupferoxyd fallen gelassen hat.

Diese Zusammensetzung führt auch noch bisweilen den Namen: Aegyptische Salbe, Unguentum aegyptiacum, sie scheint demnach aus Aegypten herzustammen. Der Name kommt zuerst vor in den Schriften des Mesue, welcher im 9. oder 11. Jahrhundert nach Christi Geburt lebte.

Wenn der Grünspan mit Essig gekocht wird, so erfolgt eine völlige Auflösung desselben bis auf die beigemengten Unreinigkeiten. Die filtrirte Auflösung enthält also essigsaures Kupferoxyd, und zeigt die bekannte grüne Farbe desselben. Der Honig (und auch der Zucker) äußert aber eine desoxydirende Wirkung auf metallische Salze, daher wird auch das essigsaure Kupferoxyd beim Kochen mit Honig zerlegt, und Kupferoxydul in Verbindung mit veränderter Honigsubstanz als ein voluminöser flockiger Niederschlag ausgeschieden (vergl. 1. Th. S. 31.), die grüne Farbe der Mischung wird also schon während des Kochens in eine braune umgeändert. Beim Dispensiren dieses äußerlichen Mittels wird häufig, um den Bodensatz wieder in Mischung zu bringen, mit einem eisernen Spatel umgerührt, hierdurch aber allmälig eine Reduction des Kupferoxyduls herbeigeführt, so daß der Niederschlag gewöhnlich auch, bald mehr bald weniger, höchst fein zertheiltes metallisches Kupfer enthält. Man begegnet diesem Uebelstande, wenn man diese Mischung in einem Stöpselglase, welches das Umschütteln derselben gestattet, aufbewahrt.

Linimentum ammoniatum. Ammoniakliniment.

(Linimentum volatile. Flüchtiges Liniment.)

Nimm: Provencer- oder Mohnöl, beide hinreichend frisch und geruchlos, drei Unzen,
Aetzammoniakflüssigkeit eine Unze.

Sie werden in einem gläsernen Gefäße geschüttelt, bis sie sich vollkommen vereinigt haben werden.

Es sey dickflüssig, und scheide sich bei Seite gestellt nicht.

Linimentum ammoniato-camphoratum. Campherhaltiges Ammoniakliniment.

Nimm: Provencer- oder Mohnöl, beide sehr frisch und geruchlos, zwei Unzen,
Campheröl,
Aetzammoniakflüssigkeit, von jedem eine Unze.

Sie werden in einem gläsernen Gefäße geschüttelt, bis sie sich vollkommen vereinigt haben werden.

Es sey wie das vorhergehende.

Das Aetzammoniak bildet mit den fetten Oelen dickliche salbenartige Mischungen, die nicht zu den eigentlichen Seifen gezählt werden können, da das in vielem Wasser aufgelöste ätzende Ammoniak nicht mit einer gleichen Kraft auf die fetten Stoffe einwirkt, wie die fixen Alkalien, und daher dieselben nur dann in Oel- und Talgsäure umzuwandeln vermag, wenn es Monate lang in einem verstopften Glase mit den fetten Stoffen in Berührung bleibt. Wegen des flüchtigen ätzenden Ammoniaks müssen von diesen Mischungen nicht große Vorräthe gehalten werden. Das Campherliniment enthält in vier Unzen eine Drachme Campher. Das nach der Pharmacopoea Borussica castrensis bisher bereitete Campherliniment enthielt in jeder Unze eine Drachme Campher.

*Linimentum saponato-ammoniatum. Seifenhaltiges Ammoniakliniment.

Nimm: Hausseife anderthalb Unzen.

Löse sie auf in

drei Pfunden gemeinen Wassers, und

zwei Pfunden Kornbranntwein.

Drei Theile von dieser Auflösung mische mit

einem Theile Aetzammoniakflüssigkeit.

Linimentum saponato-camphoratum. Seifenhaltiges Campherliniment.

(Balsamum Opodeldoc.)

Nimm: getrocknete weißeste Hausseife,

— — weiße spanische Seife, von jeder anderthalb Unzen,

Campher drei Drachmen.

Löse sie in einem gläsernen Kolben bei gelinder Wärme auf in

zwanzig Unzen höchst rectificirten Weingeistes.

Die noch warme Auflösung filtrire. Dann setze hinzu:

Thymianöl eine halbe Drachme,

Rosmarinöl eine Drachme,

Aetzammoniakflüssigkeit drei Drachmen.

Die Flüssigkeit werde in gut verschlossenen Gläsern abgekühlt, und dann einer gallertähnlichen Masse gleichend in denselben aufbewahrt.

Es sey im frischen Zustande gelb, halbdurchsichtig und opalisirend, mit der Zeit undurchsichtig, weißlich, keine oder doch nur sehr wenige Krystalle enthaltend.

Bei der Bereitung hat man bei genauer Befolgung der Vorschrift darauf zu sehen, daß die Auflösung der Seife in gelinder Wärme erfolgt sey; unzweckmäßig ist es, hierzu große Hitze anzuwenden. Die Hausseife enthält thierische Gallerte, welche zum Theil das Gerinnen der Auflösung beim Erkalten zur Gallerte bewirkt, daher die spanische Seife allein, wenn sie gleich reiner ist, nicht zur Darstellung des Opodeldoc benutzt werden kann. Zum Filtriren der Auflösung ist ein doppelter mit einem Deckel verschlossener Trichter von Blech sehr zweckmäßig, dessen äußerer Raum mit heißem Wasser gefüllt wird, welches, wenn es erkaltet, durch einen unten befindlichen Krahn wieder abgelassen und durch frisches heißes Wasser ersetzt werden kann. Durch diese leicht zu beschaffende Vorrichtung, von der auch in Buchner's Repert. XXVII. S. 249. eine Beschreibung und Abbildung egeben ist, wird das Erstarren der zu filtrirenden Flüssigkeit und zugleich uch das Entweichen der flüchtigen Theile verhindert. In der Masse erzeuen sich beim Erkalten gern sternförmige Krystalle, deren Entstehen man iemlich dadurch vermeiden kann, daß man die Masse schnell abkühlt, also aß man die damit gefüllten Gläser in recht kaltes Wasser stellt. Diese Sternchen im Opodeldoc sind nach Versuchen von Schwab (Brandes's Ariv XX. S. 174.) stearinsaurer Kalk. Desmarest erklärt sie für steansaures Natron, welches ohne Gegenwart von Wasser nicht anschießt, dar sie nicht entstehen, wenn die Seife in wasserfreiem Alkohol aufgelöst orden, weil das Salz dann kein Krystallwasser vorfindet. Um einen ganz ystallfreien Opodeldoc zu bereiten, giebt Enzmann (Erdmann's J. für hn. Ch. I. S. 153.) folgende Vorschrift: Gute aus Talg bereitete Hausfe wird in 15 Th. Flußwasser aufgelöst, und eine halbe Stunde gekocht, nn wird $\frac{1}{10}$ von dem Gewichte der Seife Kochsalz zugesetzt. Nachdem es langsam und vollkommen erkaltet ist, wird die Seife in Stücke zernitten, und von der Lauge abgesondert. Die Lauge gießt man durch ein nenes Tuch, um die noch schwimmenden Seifenflocken zu gewinnen. Dies Verfahren wird mit der Seife 2—3mal oder so oft wiederholt, bis abgelaufene Salzlauge ungefärbt erscheint. Dann löst man die Seife h einmal in ihrem etwa gleichen Gewichte Wasser auf, und setzt für je Pfund derselben sechs Drachmen phosphorsaures Natron zu, welches her ebenfalls in Wasser aufgelöst worden. Das Ganze läßt man nun ige Zeit vorsichtig kochen, dann setzt man mehr Wasser zu, und salzt sie n letztenmale ab. Die erkaltete Seife wird nun in dünne Stücke zer-

schnitten, so scharf als möglich getrocknet, und ist so zur weiteren Verarbeitung zu Opodeldoc fertig. Durch das phosphorsaure Natron werden alle Kalktheilchen entfernt, indem unauflösliche phosphorsaure Kalkerde gebildet wird. Das nochmalige Auflösen und Absalzen hat blos den Zweck, alle färbenden Stoffe aus der Seife zu entfernen. Der daraus bereitete Opodeldoc wird rein opalisirend, und er wird desto schöner, je stärker der Weingeist ist, den man anwendet. Nachdem die Auflösung filtrirt ist, wird sie mit so viel destillirtem Wasser verdünnt, daß der Opodeldoc vorschriftsmäßig wird. Der hiernach bereitete Opodeldoc ist milchweiß, und von allen mit bloßem Auge erkennbaren Krystallisationen frei.

Man bewahrt den Opodeldoc in weitmündigen, gut verstöpfelten und mit Blase verbundenen Gläsern an einem kühlen Orte auf, und verhüte durch gute Aufbewahrung, daß er seine Durchsichtigkeit verliere.

Liquor Ammonii acetici. Essigsaure Ammoniakflüssigkeit
(Liquor Acetatis ammonici.)

Nimm: Aetzammoniakflüssigkeit soviel als du willst.
Setze hinzu
concentrirten Essig, soviel als zur Neutralisatio[n] erfodert wird.
Bewahre sie in gut verstopften Gefäßen auf.

Sie sey klar, farblos, von nicht empyreumatischem Geruc[h] und Geschmacke, völlig sich verflüchtigend, und soviel, als [es] erhalten werden kann, neutral. Man hüte sich vor den i[m] concentrirten Essig und in der Aetzammoniakflüssigkeit biswe[i]len vorkommenden Verunreinigungen. Spec. Gew. = 1,03[…] — 1,040.

Boerhaave beschrieb zuerst 1732 das essigsaure Ammoniak sein[er] Mischung und seinem medicinischen Gebrauche nach. Er lehrte es aus [der] stärksten und reinsten Essigsäure und aus dem kohlensauren Ammoniak o[der] dessen Auflösung bereiten. Minderer, der den Gebrauch dieses Arzn[ei]mittels vorzüglich in Schottland empfahl, genoß unverdienterweise die Eh[re,] für den Erfinder gehalten zu werden, so daß diese Mischung nach sein[em] Namen Spiritus s. Liquor Mindereri genannt wurde. Diese Mischu[ng] fiel aber immer verschieden an Salzgehalt und mithin auch an Wirku[ng] aus, je nachdem die angewandte Essigsäure und Ammoniakauflösung an G[e]halt verschieden waren; mehrere Chemiker bemühten sich daher, dieselbe [mit] einem reichlichen stets bestimmten Salzgehalte darzustellen. Baumé sch[lug] 1773 vor, die durchs Sättigen des kohlensauren Ammoniaks mit destillirt[em] Essige bereitete Flüssigkeit durch Verbunsten zu concentriren, allein es zei[gte] sich, daß das essigsaure Ammoniak in der Hitze zersetzt, zuerst das Amm[…]

niak und hernach die Essigsäure verflüchtiget werde. Wenzel hatte 1771 schon vorgeschlagen, 2 Th. Bleizucker und 1 Th. Salmiak, innig gemengt, mit einander einer trocknen Destillation zu unterwerfen, welches Verfahren aber keinen Beifall finden konnte. Im Jahr 1799 schrieben die Herausgeber der preußischen Pharmakopöe eine Bereitungsweise vor, die mit dem allgemeinsten Beifalle aufgenommen wurde, da man das hiernach bereitete essigsaure Ammoniak im concentrirten und möglichst gleichförmigen Zustande erhielt, welche Vorschrift auch in die späteren Ausgaben der Pharmakopöe überging, und darin bestand, daß drei Unzen trocknes kohlensaures Ammoniak mit eilf Unzen oder der erfoderlichen Menge concentrirten Essigs gesättigt, hierauf mit soviel destillirtem Wasser verdünnt werden sollten, daß das Gewicht des Ganzen vier und zwanzig Unzen betrage. Es war hiernach auf jede Unze der Flüssigkeit eine Drachme kohlensaures Ammoniak zu berechnen.

Unsere jetzige Pharmakopöe hat diese Bereitungsweise nicht mehr aufgenommen, sondern dagegen vorgeschrieben, die Aetzammoniakflüssigkeit mit concentrirtem Essige zu neutralisiren. Diese Abänderung der Bereitungsweise ist ohne Zweifel durch die vorkommende Verschiedenheit des kohlensauren Ammoniaks an wirklichem Ammoniakgehalte veranlaßt worden (siehe Ammonium carbonicum depuratum); doch ist diese Verschiedenheit in der That nicht sehr groß, da das im Handel vorkommende kohlensaure Ammoniak in derben festen Massen unter einander übereinstimmt. Die nach der bisherigen Vorschrift bereitete essigsaure Ammoniakflüssigkeit enthielt auch noch immer, wenn sie nicht absichtlich erwärmt worden war, etwas Kohlensäure, welche dieser Flüssigkeit einen besondern Geruch und Geschmack ertheilte. Bei Anwendung der Aetzammoniakflüssigkeit, die nach der von der Pharmakopöe gegebenen Vorschrift bereitet, so ziemlich stets von gleicher Beschaffenheit und Stärke seyn muß, wird eine essigsaure Ammoniakflüssigkeit erhalten werden, von der anzunehmen ist, daß sie noch größere Uebereinstimmung in Rücksicht des Salzgehaltes zeigen werde, als das nach der bisherigen Vorschrift bereitete Präparat, um so mehr als die Bestimmung des specifischen Gewichts, welche bei dem vorigen Präparate nur nach Verflüchtigung der Kohlensäure durch Erwärmung anwendbar war, hier als Maßstab für den Salzgehalt dient.

Das essigsaure Ammoniak ist ein Salz, welches sich nicht leicht in fester Gestalt darstellen läßt. Man erhält dasselbe, wenn trocknes essigsaures Kali oder essigsaurer Kalk mit gleichen Theilen gepulverten Salmiaks zusammengemengt und destillirt wird. Das Chlorkalium oder das Chlorcalcium bleibt in der Retorte zurück, und das essigsaure Ammoniak geht in fester Gestalt in die Vorlage über. Löst man das trockne Salz in einer verschlossenen Flasche in heißem Wasser bis zur vollen Sättigung auf, und läßt es dann langsam abkühlen, so schießt es in langen nadelförmigen Krystallen an, die an der Luft schnell feucht werden. Man kann diese Kry-

stalle auch erhalten, wenn man eine sehr starke Essigsäure mit trocknem kohlensaurem Ammoniak sättigt, die Flüssigkeit unter den Recipienten einer Luftpumpe mit einer Schale voll Schwefelsäure einschließt, und die Luft auspumpt. Durch Verdunstung einer mit gewöhnlicher, selbst etwas concentrirter Essigsäure und kaustischem Ammoniak bereiteten Salzlösung läßt sich dieselbe nicht gut concentriren, weil das Salz theils mit dem Wasser zugleich verfliegt, theils Ammoniak verliert. Es wird das essigsaure Ammoniak daher in flüssiger Gestalt bereitet. Es ist dann eine wasserhelle Flüssigkeit von schwach erwärmendem und etwas stechend salzigem Geschmacke von nicht brenzlichem Geruche und neutral. Durch Schwefelsäure wird Essigsäure, durch Aetzkali Ammoniak entwickelt. Es verflüchtigt sich vollkommen. In einer angefüllten Flasche an einem kühlen Orte aufbewahrt, zersetzt es sich nicht, aber in einer halbvollen Flasche einer veränderlichen Temperatur ausgesetzt, wird die Säure zerlegt und kohlensaures Ammoniak gebildet. Horst (Brandes's Archiv IV. S. 259.) fand nach einem halben Jahre einen in der Flüssigkeit schwimmenden Körper (der Essigmutter ähnlich) und die Flüssigkeit reagirte nun alkalisch.

Ein gutes Präparat muß die angegebenen Eigenschaften, und ein specifisches Gewicht von 1,030 — 1,040 zeigen. Seine Neutralität erkennt man daran, daß es weder Lackmuspapier röthet noch Kurkumepapier bräunt, auch mit Säuren nicht aufbraust. Letztere Probe ist nicht zu übersehen, denn, wenn es aus kohlensaurem Ammoniak mit schwachem destillirtem Essig bereitet worden ist, so kann leicht zweifach kohlensaures Ammoniak in der Flüssigkeit gebildet worden seyn, die neutrales essigsaures und zweifach kohlensaures Ammoniak enthält, und dann weder auf Lackmus- noch auf Kurkumepapier reagirt. Durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser darf es nicht braun oder schwarzbraun gefärbt und gefällt werden, wodurch Kupfer oder Blei oder Zinn (letzteres aus destillirtem Essig) angezeigt würde. Ist Kupfer vorhanden, so entsteht in der mit sehr wenig concentrirtem Essig versetzten Flüssigkeit mit Cyaneisenkalium ein rother Niederschlag, auch scheidet ein hineingestellter blanker Eisenstab reguliniſches Kupfer aus. Ist der entstehende Niederschlag weiß, so rührt er von Zinn her, und man findet dann auf dem Boden des Gefäßes einen weißen Schlamm ausgeschieden. Essigsaure Silber- und essigsaure Barytauflösung dürfen keine Trübung hervorbringen. Pfaff (Schw. Jahrb. f. Ch. u. Ph. XIV. S. 490.) fand gelegentlich bei einer Untersuchung einen Hinterhalt von unterschwefliger Säure; Bleisalze gaben einen weißen, Kupfersalze einen grünen, bald rothbraun werdenden Niederschlag; Silbersolution trübte dieselbe anfangs weiß, die Farbe wandelte sich schnell durch Röthlichbraun in Dunkelbraun und Schwarz um. Diese Verunreinigung wurde von Pfaff dem Schwefelwasserstoffgase zugeschrieben, welches wahrscheinlich in die Essigsäure geleitet worden war, um dieselbe auf Bleigehalt zu prüfen; er überzeugte sich doch später (ebend. XXV. S. 237.), daß die Ursache in dem käuflichen Ammonium carbonicum liege, welches, aus verschiedenen Apotheken entnommen

men, bei der Prüfung nicht nur ziemlich viel schwefelsaures Ammoniak, sondern auch unterschwefligsaures Ammoniak enthielt.

Die essigsaure Ammoniakflüssigkeit findet häufige innere Anwendung, und wird als Spiritus Mindereri mit der gleichen Menge destillirten Wassers verdünnt dispensirt. Es müssen hierbei sowohl starke Säuren als Alkalien vermieden werden; auch viele Mittelsalze, die eine stärkere Säure enthalten, wie schwefel-, salpeter- und salzsaure Erd- und Mittelsalze, veranlassen Zersetzungen, und Bildung neuer Salze.

Liquor Ammonii anisatus. Anishaltige Ammoniakflüssigkeit.

(Spiritus Salis ammoniaci anisatus.)

Nimm: höchstrectificirten Weingeist zwölf Unzen,
Anisöl drei Drachmen.
Zu den Aufgelösten setze hinzu
Aetzammoniakflüssigkeit drei Unzen.

Sie sey klar, gelblich und völlig sich verflüchtigend. Spec. Gew. = 0,875 — 0,885.

Auf dieselbe Weise werde bereitet:

**Liquor Ammonii foeniculatus. Fenchelhaltige Ammoniakflüssigkeit.

(Spiritus Salis ammoniaci foeniculatus.)
aus dem Fenchelöle.

Die Auflösung der Oele in dem Alkohol muß vollständig erfolgt seyn, ehe die Aetzammoniakflüssigkeit zugesetzt wird. Beide Flüssigkeiten müssen klar und durchsichtig, und erstere von heller gelblicher Farbe seyn. In Wasser getröpfelt machen sie dasselbe durch das dann ausscheidende ätherische Oel milchig. Auch in der Kälte scheiden sich die Oele aus der Flüssigkeit aus, und bilden durch die ganze Flüssigkeit feine Krystalle, die aber in der Wärme wieder verschwinden.

Liquor Ammonii carbonici. Kohlensaure Ammoniakflüssigkeit.

(Spiritus Salis ammoniaci aquosus. Liquor Carbonatis ammonici.)

Nimm: gereinigtes kohlensaures Ammoniak einen Theil,
destillirtes Wasser fünf Theile.
Löse auf und gieße klar ab.

Sie sey klar, farblos, völlig sich verflüchtigend, und von fremdartigen Stoffen frei, was so, wie bei dem rohen kohlensauren Ammoniak angeführt worden ist, erforscht wird. Spec. Gew. = 1,050 — 1,060.

Wird diese Auflösung des kohlensauren Ammoniaks in Wasser mit Alkohol versetzt, so fällt die bei den alten Aerzten beliebte und berühmte Offa Helmontii nieder. Dieser Niederschlag ist zweifach kohlensaures Ammonia (Schw. Jahrb. XXIII. S. 123.), indem das in Alkohol unauflösliche anderthalb kohlensaure Ammoniak zerfällt in reines Ammoniak, welches in Weingeist auflöslich ist, und in zweifach kohlensaures Salz. Der sehr fein zertheilte Niederschlag wird durch ein Filtrum abgeschieden und zwischen Löschpapier getrocknet.

Liquor Ammonii caustici. Aetzende Ammoniakflüssigkeit.

(Spiritus Salis ammoniaci cum Calce viva paratus. Liquor Ammonii.)

Nimm: gebrannten Kalk ein Pfund.

Er werde mit einer hinreichenden Menge warmen Brunnenwassers besprengt, damit er in Pulver zerfalle. Diesem, wenn er in eine gläserne Retorte oder in eine Destillirblase, die mit zinnernem Helme und zinnerner Kühlröhre versehen ist, geschüttet worden, setze hinzu

zerriebenen rohen Salmiak ein Pfund,
Brunnenwasser vier Pfund.

Sogleich werde eine weite Vorlage angefügt, die

ein Pfund destillirtes Wasser

enthält. Nachdem die Fugen gut verklebt worden, werden gelind zwei Pfund überdestillirt, so daß drei Pfunde Flüssigkeit sind.

Sie sey klar, farblos, von salzsaurem Ammoniak, Kalkerde und Metallen gänzlich, von Kohlensäure soviel als möglich frei und völlig sich verflüchtigend. Die ersteren werden nach der Neutralisation mit Salpetersäure durch salpetersaure Silber- und oxalsaure Ammoniakauflösung, die Metalle durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser erforscht. Die Kohlensäure verräth sich auf den Zusatz von Kalkwasser durch einen Bodensatz. Spec. Gew. = 0,965 — 0,975.

Diejenigen, die mit schicklichen Geräthen versehen sind, mögen auf folgende Weise verfahren:

Nimm: rohen Salmiak, in das feinste Pulver zerrieben, zwei Theile,
gebrannten Kalk, aufs feinste zerrieben, drei Theile.

Mische sie in einer Retorte, in deren Hals eine gläserne, mit einem verlängerten Rohre versehene Vorlage angefügt ist, dann geschehe die Destillation bei allmälig verstärktem Feuer, und das sich entwickelnde Gas werde (wie es schon bei Acidum muriaticum angegeben ist) in destillirtem Wasser, welches fortwährend sehr kalt erhalten werden muß, aufgefangen. Wenn das Wasser nicht weiter Gas aufzunehmen vermag, werde an die Stelle desselben frisches Wasser gesetzt. Wenn dieses nach beendigter Destillation noch nicht gesättigt zurückbleibt, so kann es durch eine neue Operation gesättigt werden. Das spec. Gew. sey = 0,9166, was zum medicinischen Gebrauche verdünnt werden muß, daß es = 0,965 bis 0,975 sey.

Man hüte sich, daß sie nicht von brenzlich-öligem Geruche sey, welcher entsteht, wenn der Salmiak oder der gebrannte Kalk mit irgend einer verbrennlichen Materie gemischt gewesen seyn sollte.

Daß Basilius Valentinus das kohlensaure Ammoniak schon im 15. Jahrhundert gekannt habe, ist dort erwähnt worden.

Das ätzende Ammoniak scheint erst von Black im Jahr 1756 durch Aetzkalk dargestellt und von dem kohlensauren Ammoniak unterschieden worden zu seyn, obgleich schon Robert Boyle im 17. Jahrhundert gezeigt hatte, daß es flüchtige ächte Laugensalze gäbe, welche mit Säuren nicht aufbrausten. Die Unbekanntschaft jedoch mit den Gasarten, besonders dem kohlensauren Gase, hinderte die richtige Erkenntniß des Unterschiedes zwischen reinem und kohlensaurem Ammoniak, daher erst Black die bisherigen Vorstellungen darüber berichtigen konnte. Wiegleb verbesserte 1781 das von Black befolgte Verfahren dadurch, daß er den Aetzkalk vorher mit Wasser löschte und in einen Brei verwandelte. Göttling schlug 1793 vor, ein Gemenge aus 1 Th. Salmiak und 2 Th. fein gepulverten Aetzkalks ohne Zusatz von Wasser in einer Retorte zu erhitzen, und das dadurch sich gasförmig entwickelnde Ammoniak vermittelst einer in die Oeffnung der Retorte gekitteten Glasröhre in eine bestimmte Menge Wasser, die in einer andern tubulirten Retorte befindlich, durch den Tubulus zu leiten, dadurch zu flüssigem Ammoniak zu verdichten, und das Zurücktreten

der Flüssigkeit durch eine Sicherheitsröhre zu verhindern. 1794 erklärt van Mons dieses Verfahren für unpraktisch, weil sich auf diesem Weg nur wenig Ammoniakgas mit dem Wasser in Verbindung bringen lasse, un schlug vor, zur Bewirkung der schnellern Verbindung des Ammoniakgase die Röhre bis in das in der Vorlage befindliche Wasser zu leiten. Dingler zu Augsburg machte 1801 das bereits von vielen Apothekern befolgt Verfahren bekannt, nach welchem $3\frac{1}{2}$ Th. Kalk in einer kupfernen Blas mit 10 Th. Wasser gelöscht, hierauf 2 Th. Salmiak zugesetzt, und sodan nach aufgesetztem gut lutirtem zinnernem Helme das Ammoniak entwicke und durch eine zinnerne Kühlröhre in die mit etwas Wasser versehene Vo lage, aber nicht unmittelbar ins Wasser selbst geleitet wurden. 1803 be schrieb Bucholz sein Verfahren, darin bestehend, daß 16 Th. Aetzkal zum dünnen flüssigen Breie gelöscht und in einen geräumigen Kolben g schüttet, dann 16 Th. Salmiak hinzugegeben, ein Helm aufgekittet, un die an diesen aufgekittete Glasröhre auf den Boden einer geräumigen Vo lage geführt werden sollte, welche 24 Th. destillirtes Wasser enthielt; d Destillation ist so lange fortzusetzen, bis die Flüssigkeit in der Vorlage 4 Unzen beträgt.

Wenn die Aetzammoniakflüssigkeit aus Glasgeräthen destillirt werde soll, so kann man sich der eben beschriebenen von Bucholz angegebene Vorrichtung bedienen, die Feuerung muß aber so regiert werden, daß da Gas nicht zu stürmisch übergehe, die Entwickelung des Gases jedoch au nicht aufhöre, weil sonst, durch Entstehung eines luftleeren Raumes, di Flüssigkeit in den Kolben zurücksteigen würde, daher, so wie die Destilla tion beendigt ist, sogleich durch Oeffnung des Helms atmosphärische Luft i den Kolben eingelassen werden muß. Das übergehende Ammoniakgas wir von dem vorgeschlagenen Wasser unter Absetzuug von Wärmestoff aufgenom men, die Vorlage muß also stets kühl gehalten werden, was man dadurc erreicht, daß man dieselbe mit einer Leinwand umgeben in einen Kessel leg und einen Strahl kalten Wassers darauf leitet. Ist Vorlage und Flüssigke so warm, daß das Ammoniakgas nicht gänzlich gebunden werden kann so wird die Vorlage mit einer Explosion abgestoßen. Um diesen Uebelstände zu entgehen, wird man mit Nutzen die von Geiger angegebene Bereitungs weise befolgen. Nach Geiger nimmt man auf 1 Pf. Salmiak $1\frac{1}{2}$ Pf. ge brannten Kalk, löscht denselben zuvor mit dem dritten Theil seines Gewicht Wasser zu einem Pulver, bringt das Ganze in eine gläserne Retorte, un benetzt es noch mit etwas Wasser, jedoch nur mit so viel, daß das Ganz nicht breiartig wird, sondern sich bei tüchtigem Umschütteln nur in Klumpe ballt. Die Retorte wird in ein Sandbad gesetzt, und ein gewöhnlicher tu bulirter Kolben mit einem steifen Teige aus Mehl oder Mandelkleie al Vorlage angekittet, in dessen Tubus eine heberförmig gebogene Glasröhr mit einem kurzen und einem langen Schenkel so eingekittet wird, daß de kürzere Schenkel derselben bis nahe an den Boden der Vorlage reicht, jedoc so, daß er von der überdestillirenden tropfbaren Flüssigkeit 1—2 Zoll ent

fernt ist, während der länger ausgehende Schenkel in eine lange Flasche hinabsteigt, in der sich anderthalb Pfund destillirtes Wasser befinden. Diese Vorlagflasche muß hier besonders hoch, und die Röhre 6—10 Zoll unter Wasser getaucht seyn; auch muß sie kalt gehalten werden. Die Destillation wird so lange fortgesetzt, als Ammoniak entwickelt wird, worauf man soviel destillirtes Wasser noch zusetzt, daß mit Einschluß des in den tubulirten Kolben tropfbar übergegangenen Destillats das Gewicht der ganzen Flüssigkeit 3 Pfund beträgt. Der Rückstand in der Retorte bleibt, wenn die Beachtung gut getroffen ist, in derselben Form liegen, und kann leicht herausgeschüttet werden. Bei dieser Vorrichtung kann, wenn auch wegen aufhörender Gasentwickelung in dem Apparate ein luftleerer Raum entstehen sollte, die Flüssigkeit aus der Vorlagflasche nur in den tubulirten Kolben, der das tropfbar übergehende Destillat enthält, gedrückt werden, so daß also dadurch kein Nachtheil herbeigeführt wird.

Unsere Pharmakopöe stellt es aber auch frei, die Aetzammoniakflüssigkeit aus einer gewöhnlichen Destillirblase, die jedoch mit einem zinnernen Helme und einem zinnernen Kühlrohre versehen seyn muß, zu destilliren, und dieses Verfahren wird am allgemeinsten befolgt. Man bringt demnach der Vorschrift gemäß den gelöschten Kalk in die Blase, schüttet den klein gestoßenen Salmiak hinein, setzt sogleich den Helm auf, verstreicht die Fugen mit einem dicken Mehlkleister, legt Streifen naßgemachter Blase darüber, die man mit Bindfaden gut befestigt, und setzt ein Gewicht von 20—30 Pfund darauf, damit das Ammoniakgas den Hut nicht so leicht abwerfe. An das untere Ende der zinnernen Kühlröhre befestigt man eine im Knie gebogene Blechröhre, deren Ende in das Wasser, welches der Vorschrift gemäß in die Vorlage gegeben wird, hinabreicht. Vorher hat man das Quantum des ganzen zu erhaltenden Destillats durch einen an die Vorlage in der gehörigen Lage angeklebten Streifen Papier bezeichnet. Hierauf wird die die vorgeschriebene Menge destillirtes Wasser enthaltende Vorlage an die blecherne Röhre angefügt, so daß der nach unten gebogene Theil in das Wasser hineinreicht, und mit nasser Blase verklebt wird. Man kittet jedoch hier ein kleines Glasröhrchen oder eine dünne Federspuhle ein, durch welche die beim Erwärmen der Blase ausgedehnte, und durch das entwickelte Ammoniakgas verdrängte atmosphärische Luft entweichen kann, und verklebt diese kleine Oeffnung erst dann, wenn der Geruch zeigt, daß schon Ammoniakgas entweicht. Man beugt hierdurch dem Uebelstande vor, daß die in der Vorlage condensirte atmosphärische Luft bei einer nur etwas schwächer werdenden Entwickelung des Ammoniakgases die Flüssigkeit aus der Vorlage in die Kühlröhre treibt, wodurch die Destillation gehemmt, und der Helm abgeworfen wird. Immer erfodert diese Destillation vorsichtige Regulirung des Feuers, und Kühlhalten der Vorlage, doch läßt sie sich dann ziemlich schnell und gefahrlos bewirken. Zu empfehlen ist es ferner, nicht eine zu große Menge auf einmal zu bereiten; das 3—4fache der Vorschrift läßt sich gut destilliren.

Berzelius giebt zur Bereitung einer sehr concentrirten Aetzammo niakflüssigkeit folgende Vorschrift: Man mengt in einer Retorte von Glas Steingut oder auch von Eisen, welche tubulirt und mit einer Sicherheits röhre versehen ist, 1 Th. fein zerstoßenen Salmiak mit 2 Th. feingeriebe nem ungelöschtem Kalke. Man kittet hierauf an die Retorte einen tubulir ten Glaskolben, dessen Tubulus zu einem langen niederwärts gebogene Glasrohre ausgezogen ist. Dieses Rohr (ähnlich der Geiger'schen Vorrich tung) wird auf den Boden einer Flasche geführt, die zur Hälfte mit reinem destillirtem Wasser gefüllt ist, welches während des Versuches beständig durc Eis oder Schnee, oder in dessen Ermangelung mit oft wechselndem frischer Quellwasser kalt gehalten wird. Die Oeffnung der Flasche kann man mi einem Korke verschließen, und das Rohr durch diesen hindurch führen; doc darf es nicht völlig luftdicht verschlossen werden. Die Retorte wird i Sandbade einer allmälig steigenden Hitze ausgesetzt, bis beim Glühen ihre Bodens keine Luftblasen mehr durch das Rohr in die Flasche getrieben wer den. Das Ammoniakgas führt anfangs die im Destillirapparate befindlich atmosphärische Luft mit sich fort, dabei geht gewöhnlich etwas Ammonia gas verloren, allein das meiste wird vom Wasser aufgenommen. In de Folge vermindern sich die durch das Wasser in der Flasche aufsteigende Luftblasen in demselben Verhältnisse, wie die dem Gase beigemengte a mosphärische Luft abnimmt, und endlich werden sie mit einem eignen Schal vom Wasser eingesogen; dessen ungeachtet bleibt gewöhnlich noch ein Min mum von atmosphärischer Luft zurück, welches beim Einsaugen einer jede Gasblase auf die Oberfläche des Wassers steigt. Die Flasche wird dab warm, und es würde ein Theil des vom Wasser aufgenommenen Ammo niakgases wieder verdunsten, wenn sie nicht fortdauernd abgekühlt würd Je kälter man sie halten kann, desto mehr Ammoniakgas kann das Wass dann aufnehmen. Zuletzt fangen die Gasblasen an, durch die Flüssigke durchzugehen, ohne absorbirt zu werden. Das Wasser ist nun gesättig und ziemlich um die Hälfte seines Volumens ausgedehnt. Man wechselt nu die Flasche mit einer andern. Ein Pfund Salmiak giebt soviel Ammonia daß ungefähr $\frac{2}{3}$ Pfund eiskaltes Wasser davon bis zum höchsten Grade g sättigt werden. Der Salmiak kann demnach auch von dem trocknen Kal zerlegt werden, aber es wird dann, wie wir gesehen haben, eine weit gr ßere Hitze, die bis zum Glühen des Retortenbodens gesteigert werden mu erfodert, wodurch das Destillat bisweilen einen brenzlichen Geruch erhält

In allen diesen Fällen wird der Salmiak durch den Kalk zersetzt. S hen wir mit **Berzelius** den Salmiak als aus Chlor und Ammoniu bestehend, als Chlorammonium, an, so strebt das metallische Radical d Kalkerde, das Calcium, vermöge größeren elektrischen Gegensatzes, vermö stärkerer chemischer Verwandtschaft, sich mit dem Chlor zu verbinden. D mit aber diesem Streben Genüge geschehen könne, muß der Kalk sein Sauerstoff abtreten, welches dadurch begünstigt wird, daß das Ammoniu 1 Doppelat. Wasserstoff abgiebt, so daß Sauerstoff und Wasserstoff zu Wa

er zusammentreten, das Ammonium aber durch den Verlust von 1 Dop-
elat. Wasserstoff zu Ammoniak wird, welches als ein flüchtiger Stoff über-
eht. Das hierbei gebildete Wasser hat man sonst für das Krystallwasser
es Salmiaks gehalten. Betrachten wir den Salmiak als salzsaures Am-
oniak, so muß die mächtigere Base, der Kalk, die schwächere Base, das
mmoniak, verdrängen, welches überdestillirt, wogegen Kalk und Chlor-
asserstoffsäure zu chlorwasserstoffsaurem Kalke oder zu Chlorcalcium zusam-
entreten, indem der Sauerstoff der Base und der Wasserstoff der Säure
asser bilden, welches wenigstens bei dem trocknen Salze unbezweifelt ist.
er Rückstand in der Retorte von der Destillation der Aetzammoniakflüssig-
t würde also reines Chlorcalcium seyn, wenn das stöchiometrische Ver-
ltniß von beiden Bestandtheilen angewendet würde. Da man aber ab-
htlich zur Vermehrung der Berührungspunkte Kalk im Ueberschusse anwen-
, so bleibt Chlorcalcium und Aetzkalk oder ein basisches Salz im Rück-
nde (vergl. Calcaria muriatica.)

Daß das Ammoniak nicht ein einfacher Körper, vielmehr leicht zerleg-
sey, und daß dabei Wasserstoffgas und Stickstoffgas hervorgebracht wer-
hat **Scheele** zuerst beobachtet. **Berthollet** bestimmte später ziem-
genau das Verhältniß dieser beiden Gasarten, nämlich 81,13 Stickstoff
18,87 Wasserstoff. Die gewöhnlichste Art, das Ammoniak zu zerlegen,
elektrische Funken hindurch zu leiten. Durch jeden Funken wird ein
ner Theil des Gases zerlegt, und dessen Volum dadurch vermehrt; je
ßere Mengen des Gases aber zerlegt werden, desto schwieriger wird end-
die Zerlegung, so daß vielleicht niemals das ganze Quantum in seine
tandtheile geschieden werden möchte. Man hat jedoch gefunden, daß
jenige Theil, welcher zerlegt wird, seinen Umfang genau
doppelt, so daß man z. B. aus 100 Kubikzoll Ammoniakgas 200
ikzoll eines Gemenges erhalten hat, welches aus 150 Kubikzoll Wasser-
gas und 50 Kubikzoll Stickstoffgas besteht, so daß demzufolge das Am-
iak die stöchiometrische Zahl erhält $\text{N H}^3 = 214{,}474$, und hiernach
chnet aus 82,08 Stickstoff und 17,92 Wasserstoff besteht. Den Stick-
, welcher mit Sauerstoff verbunden eine der stärksten Säuren, die
peterssäure, bildet, sehen wir hier bei seiner Verbindung mit dem Was-
offe eine kräftige Base darstellen, also zwei in elektrisch-chemischer Hin-
ganz entgegengesetzte Körper. Diese Erscheinung wird aber kein Stau-
erregen, wenn wir bedenken, daß die positiv-elektrische Kraft des Was-
offs so mächtig ist, daß schon 11,06 Gewichtstheile Wasserstoff hinrei-
, um bei 88,94 Gewichtstheilen Sauerstoff, dem elektro-negativsten
bekannten Stoffe, alle elektro-negative Reaction zu tilgen, so daß der
rch hervorgebrachte neue Stoff, das Wasser, völlig indifferent ist. In
so bedeutend größeren Verhältnisse von 17,92 Wasserstoff gegen 82,03
stoff in Ammoniak muß also das elektro-negative Verhalten des Stick-
, der hierin dem Sauerstoffe so weit nachsteht, nicht nur völlig aufge-
, sondern das elektro-positive Verhalten des Wasserstoffs muß auch

überwiegend bleiben, die neue Verbindung muß ein elektro=positiver Stoff, eine Base, seyn.

Das Ammoniak ist bei der gewöhnlichen Temperatur gasförmig, Guyton=Morveau hat es indeß schon früher durch Erkältung bis — 52° C. und Bussy in neuerer Zeit dadurch in flüssiger Gestalt dargestellt, daß er das Gas durch eine mit Quecksilber gesperrte Röhre leitete, eine Erweiterung derselben mit Baumwolle umgab, diese mit tropfbarer schwefliger Säure befeuchtete, und auf diese einen Luftstrom richtete. Die durch die schnelle Verdampfung der schwefligen Säure hervorgebrachte große Kälte brachte das Ammoniakgas in die flüssige Gestalt, wo es eine farblose, sehr dünnflüssige Flüssigkeit bildete, die einige Grade über — 40° C. ins Kochen kommt, und wieder Gasgestalt annimmt. Das Ammoniakgas selbst ist farblos, riecht sehr stechend, reizend, erweckend, es ist nicht vermögend, das Brennen zu unterhalten, es ist vielmehr selbst brennbar, und verwandelt sich in Wasser, Stickstoff und auch etwas Salpetersäure, die Flamme einer hineingesenkten Kerze wird daher erst größer, ehe sie verlöscht. Thiere sterben darin. Es wirkt nicht ätzend; schmeckt scharf alkalisch, röthet auch das vollkommen trockne Kurkumepapier, und grünt Veilchensaft, welche Farbenveränderungen beim Aussetzen an die Luft verschwinden. Spec. Gew. = 0,5912. Kommt Ammoniakgas mit irgend einer gasförmigen Säure, Kohlensäure, Salzsäure, Essigsäure, in Berührung, so wird es sogleich condensirt und bildet einen schneeähnlichen Niederschlag von kohlensaurem, salzsaurem, essigsaurem Ammoniak. Diese Reaction ist so bedeutend, daß, wenn es auf keine andere Art bemerkt werden kann, es sogleich dadurch entdeckt wird, wenn man einen mit Salpeter=, Salz= oder Essigsäure befeuchteten Glasstöpsel oder Glasstab nahe über die Substanz bringt, in welcher man Ammoniak vermuthet, wobei sich ein leichter Rauch um den Glasstab erzeugt. Mit den Säuren bildet das Ammoniakgas eigenthümliche Salze. Vom Wasser, selbst im gefrornen Zustande, wird es begierig eingesogen; legt man ein wenig Eis oder Schnee hinein, so wird das Gas augenblicklich absorbirt, der Schnee schmilzt, und es entsteht Kälte, weil zum Schmelzen des letztern mehr Wärmestoff erfodert wird, als das Gas bei seiner Verdichtung hergiebt. Nach Davy absorbirt 1 Maß Wasser bei + 10° F. und bei 29,8 Zoll engl. Barometerstand höchstens 670 Maß Ammoniakgas, also beinahe die Hälfte seines Gewichts; das spec. Gew. der Flüssigkeit beträgt alsdann 0,875. Nach Dalton nimmt das Wasser bei größerer Kälte noch etwas über die Hälfte seines Gewichts auf, so daß das spec. Gew. bis zu 0,850 sinkt. 6 Maß Wasser geben 10 Maß gesättigtes wässriges Ammoniak. Ein wäßriges Ammoniak, dessen spec. Gew. ungefähr 0,9 beträgt, kommt nach Berzelius bei + 45° C. ins Kochen und das Gas verfliegt; dieser Siedepunkt steigt höher und höher, je mehr die Luft über der Oberfläche der Flüssigkeit mit Ammoniakgas gesättigt wird, und je weniger das Wasser Ammoniak enthält. Nach Dalton's Versuchen kommt eine beim Frostpunkte mit Ammoniakgas völlig gesättigte Flüssigkeit scho

bei + 10° C. ins Sieden. Flüssiges Ammoniak ist leichter als Wasser, und je leichter es ist, desto mehr enthält es Ammoniak. Es ist schwierig, seinen Gehalt an wasserfreiem Ammoniak zu bestimmen, und die Angaben darüber sind höchst verschieden. Die zuverlässigsten sind folgende von H. Davy (die mit einem Sternchen bezeichneten sind durch Versuche gefunden, die übrigen nach diesen berechnet):

Spec. Gew. der Auflösung	Ammoniak	Spec. Gew. der Auflösung	Ammoniak	Spec. Gew. der Auflösung	Ammoniak
0,8720*	32,50	0,9326	17,52	0,9573	10,82
0,8875	29,25	0,9385	15,88	0,9597	10,17
0,9000	26,00	0,9435	14,53	0,9616	9,60
0,9054*	25,37	0,9476	13,46	0,9692*	9,50
0,9166	22,07	0,9513	12,40	0,9713	7,17
0,9255	19,54	0,9545	11,56		

Nach Dalton:

Spec. Gew.	Ammoniak	Siedepunkt	Spec. Gew.	Ammoniak	Siedepunkt
0,85	35,3	— 4° C.	0,92	17,4	+ 44°
0,86	32,6	+ 3,5	0,93	15,1	+ 50
0,87	29,9	+ 10	0,94	12,8	+ 57
0,88	27,3	+ 17	0,95	10,5	+ 63
0,89	24,7	+ 23	0,96	8,3	+ 70
0,90	22,2	+ 30	0,97	6,2	+ 79
0,91	19,8	+ 37	0,98	4,1	+ 87
			0,99	2	+ 92

Nach Ure:

Spec. Gew.	Ammoniak	Spec. Gew.	Ammoniak	Spec. Gew.	Ammoniak
0,8914	27,940	0,9227	19,875	0,9564	10,600
0,8937	27,633	0,9275	18,550	0,9662	7,950
0,8983	26,751	0,9363	15,900	0,9716	6,625
0,9000	26,500	0,9410	14,575	0,9828	3,975
0,9090	23,850	0,9510	11,925	0,8887	2,650
0,9133	22,525				

Die officinelle Aetzammoniakflüssigkeit zeigt nach Verhältniß der Menge des in ihr enthaltenen Ammoniaks die Eigenschaften desselben, nämlich den eigenthümlichen durchdringenden Geruch und einen scharfen laugenartigen Geschmack, so daß sie auf Zunge und Haut Blasen zieht. Schon bei der gewöhnlichen Temperatur der Luft läßt sie viel Ammoniakgas entweichen, daher sie in gut verstopften Gläsern aufbewahrt werden muß. Einer heftigen Kälte schnell ausgesetzt, erstarrt sie zu einer undurchsichtigen gallertartigen Masse; bei langsamer Abnahme der Temperatur bis zum Gefrierpunkte der Flüssigkeit schießt sie in langen, seidenartig glänzenden Nadeln an. Sie neutralisirt die Säuren und bildet damit die Ammoniaksalze; sie wirkt aber auch auf mehrere Metalloxyde auflösend, z. B. Gold, Silber, Kupfer, Zink,

Wismuth; den metallischen Auflösungen im Uebermaße zugesetzt, löst sie das zuerst ausgeschiedene Oxyd wieder auf. Knallgold und Knallsilber sind Verbindungen der Oxyde dieser Metalle mit Ammoniak. Das Ammoniak hat schwächere Verwandtschaften, als die feuerfesten Alkalien. Thierische Stoffe werden vom Ammoniak wenig angegriffen oder verändert, und sehr wenige werden davon aufgelöst.

Eine gut bereitete Aetzammoniakflüssigkeit muß hell, klar und farblos seyn; sie kann nämlich, wenn sie aus dem schwefelsauren Ammoniak (Stoltze im Berl. Jahrb. 1822. S. 217.), das vorher geröstet worden, oder aus dem sogenannten krystallisirten Hutsalmiak, der gleichfalls noch empyreumatisches Oel enthält, bereitet worden, empyreumatisches Oel enthalten. Kohlensäuregehalt wird durch die milchige Trübung mit Kalkwasser angezeigt, und durch Aufbrausen beim Hineingießen in Säuren. Mit Alkohol muß sie sich in allen Verhältnissen ohne Trübung mischen lassen, eine entstehende Trübung zeigt kohlensaures Ammoniak an. Dieses giebt sich auch dadurch zu erkennen, daß die Auflösung des salzsauren Baryts getrübt wird, die mit reinem ätzendem Ammoniak sich ohne alle Trübung mischen läßt; doch gilt diese sehr empfindliche Prüfung auf Kohlensäure nur von der Erscheinung des ersten Augenblicks, denn sowie die Flüssigkeit nur einige Minuten lang der Luft ausgesetzt gewesen ist, so muß nothwendig eine Trübung entstehen, weil das Ammoniak Kohlensäure aus der Luft anzieht. Ein geringer Gehalt von Kohlensäure macht jedoch nicht das Präparat verwerflich. Wird der mit Salpetersäure übersetzte Salmiakspiritus durch salpetersaures Silberoxyd niedergeschlagen, so enthält er Salmiak oder salzsauren Kalk oder Kochsalz, die zum Theil bei der Destillation mit hinübergerissen worden, oder dadurch hineingebracht worden seyn können, daß nicht destillirtes Wasser vorgeschlagen worden; entsteht mit salz- oder salpetersaurer Barytauflösung eine Trübung, so ist auch Schwefelsäure vorhanden. Wenn in dem durch Salzsäure nicht völlig gesättigten Ammoniak durch oxalsaures Ammoniak, Kali oder Natron ein Niederschlag hervorgebracht wird, so enthält es Kalk, der bisweilen dadurch hineingebracht wird, daß man dem Ammoniak die Kohlensäure durch Aetzkalk zu entziehen sucht. Metallische Beimischungen werden durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser nachgewiesen. Von Kupfer erhält die Flüssigkeit eine bläuliche Färbung, und mit Salpetersäure gesättigt, wird sie durch Blutlaugensalz roth gefärbt. Zinnoxydul wird bei längerer Aufbewahrung zu Zinnoxyd, und setzt sich dann in den Standgläsern ab; ist es noch aufgelöst, so wird es in der neutralisirten Flüssigkeit durch Goldauflösung angezeigt. Sie muß überhaupt sich vollkommen verflüchtigen ohne den geringsten Rückstand zu hinterlassen, und ein spec. Gew. von 0,965 haben.

Das Aetzammoniak wird mit Weingeist vermischt auch innerlich angewendet, häufiger ist jedoch seine äußerliche Anwendung, zur Darstellung des flüchtigen Liniments u. s. w.

Liquor Ammonii carbonici pyro-oleosi. Brenzlich-ölige kohlensaure Ammoniakflüssigkeit.

(Spiritus Cornu Cervi rectificatus. Rectificirter Hirschhornspiritus. Liquor Carbonatis ammoniaci cum oleo empyreumatico.)

Die ammoniakalische Flüssigkeit, die bei der Bereitung des brenzlich-öligen kohlensauren Ammoniaks zugleich mit dem kohlensauren Ammoniak und dem empyreumatischen Oele erhalten worden, werde von diesen abgesondert und der Destillation unterworfen, bis die Hälfte übergegangen seyn wird.

Sie sey klar, gelblich, völlig sich verflüchtigend. Spec. Gew. = 1,050 bis 1,060.

Um die bei der Destillation der Knochen mit übergehende Flüssigkeit zum iedicinischen Gebrauche geeignet zu machen, wird dieselbe, als Spiritus ornu Cervi crudus im Handel vorkommend, von den öligen Theilen durch iltration befreit, und in einer Retorte die Hälfte davon abgezogen. Der ohe Hirschhornspiritus enthält (Döbereiner in Schw. J. XVI. S. 20.) ehr oder weniger Blausäure. Bei der Verkohlung thierischer Körper wird zon in der Periode der Ammoniakbildung Blausäure erzeugt, und man erzeugt sich von der Anwesenheit derselben im Hirschhorngeiste nach Döreiner (Trommsd. J. XXIII. 2. S. 64.) durch folgendes Verfahren: n rohen, von allem brenzlichen Oele durch Filtriren gesonderten Hirschrngeist gieße man so lange eine Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxyl, bis diese nicht weiter gefällt wird, und wasche den dadurch gebildeten iederschlag mehreremale mit reinem Wasser aus. Im noch nassen Zustande menge man denselben mit etwas Kalkmilch, erhitze das Gemenge bis zum chen und filtrire. Die schwach gelb gefärbte Flüssigkeit wird nun aus flösungen oxydirter Eisensalze Berlinerblau fällen, folglich enthält sie aufsäure, oder vielmehr blausauren Eisenkalk (Cyaneisencalcium). Rectirter Hirschhorngeist lieferte auf diese Weise keinen blausauren Eisenkalk, hl aber gab diesen der Rückstand von der Destillation des rohen, und es det mithin zwischen rohem und rectificirtem Hirschhorngeiste ein Unterieb statt, welcher in medicinischer Hinsicht wohl zu beachten ist. H. Jost Berl. Jahrb. XXII. S. 147.) führt als eine zweite Verschiedenheit zwin rohem und rectificirtem Hirschhorngeiste einen Gehalt von Schwefelsserstoff an, der sich in dem rohen, nicht aber in dem rectificirten findet.

Der rectificirte Hirschhornspiritus ist eine klare weingelbe Flüssigkeit, den starken Geruch und Geschmack des Hirschhornsalzes besitzt, mit der t aber sich etwas bräunlich färbt, auch einen stärkern Geruch nach dem rischen Oele erhält. In der Wärme verflüchtigt sie sich vollkommen, hstens darf sie eine Spur von Kohle zurücklassen. Als Probe für die

gehörige Concentration gilt die Bestimmung des specifischen Gewichts, auch daß 8 Th. dieser Flüssigkeit 9 Th. der officinellen verdünnten Schwefelsäure sättigen müssen. Da die bei der trocknen Destillation thierischer Körper übergehende Flüssigkeit wohl nicht stets von gleicher Concentration ist, so hat man vorgeschlagen, um dieselbe stets gleichförmig zu haben, 3 Th. Hirschhornsalz in 16 Th. destillirten Wassers aufzulösen, indeß ist auch die Zusammensetznng des Salzes nicht von einer völlig unabänderlichen Beschaffenheit, und eine geringe Verschiedenheit wird bei diesem Mittel von keinen sehr wichtigen Folgen seyn.

Der Hirschhornspiritus wird innerlich in Tropfen und in Mixturen gegeben.

Liquor Ammonii succinici. Bernsteinsaure Ammoniakflüssigkeit.

(Liquor Cornu Cervi succinatus. Liquor Succinatis ammonici.)

Nimm: Gereinigte Bernsteinsäure eine Unze.
Löse sie auf in
dem Achtfachen destillirten Wassers,
und setze hinzu
trocknes brenzlich-öliges kohlensaures Ammoniak soviel als zur Neutralisation erfordert wird.
Die filtrirte Flüssigkeit bewahre in gut verstopften Gefäßen auf.

Sie sey klar, gelblich, mit der Zeit bräunlich, durchaus neutral, und unter den Husten erregenden Dämpfen völlig sich verflüchtigend. Spec. Gew. = 1,045 — 1,055.

Ueber den Erfinder dieses Arzneimittels und die Zeit der Erfindung läßt sich nichts Bestimmtes anführen, und es läßt sich nur annehmen, daß es nicht viel vor der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts könne entdeckt worden seyn; denn erst 1546 wurde die Bernsteinsäure von Georg Agricola als ein neuer Stoff angeführt. In der Mitte des 17. Jahrhunderts wurde sie von Ettmüller und Michel, damals berühmten Aerzten, als Arzneimittel gebraucht, und durchs Auflösen gleicher Theile Hirschhornsalz und Bernsteinsalz in Hirschhorngeist, durch Digeriren und wiederholtes Ueberdestilliren der Auflösung, behufs einer vermeintlichen recht innigen Vereinigung, bereitet. Barkhusen, Jüngken und Caspar Neumann, in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts, empfahlen rectificirten mit Hirschhornsalz gesättigten Hirschhorngeist mit Bernsteinsäure zu neutralisiren, und die Flüssigkeit durchs Filter vom überschüssigen Oele zu befreien. Dies

Verfahren wurde mit geringen Abänderungen fast von allen Pharmakopöen aufgenommen, und auch die in der bisherigen Pharmakopöe gegebene Vorschrift bestand darin, daß 1 Th. trocknes brenzlich-öliges kohlensaures Ammoniak in dem sechsfachen Gewichte destillirten Wassers aufgelöst und genau mit Bernsteinsäure gesättigt werden sollte. Da indessen in dem kohlensauren Ammoniak das Verhältniß der Bestandtheile nicht stets gleichbleibend gefunden worden ist, so ist diese Vorschrift in der jetzigen Ausgabe der Pharmakopöe abgeändert worden.

Eine Unze der gereinigten Bernsteinsäure wird in dem achtfachen Gewichte destillirten Wassers aufgelöst und mit trocknem brenzlich-öligem kohlensaurem Ammoniak gesättigt. Da eine reine Bernsteinsäure nur darin etwas abweichen kann, daß sie etwas mehr oder weniger brenzliches Oel enthält, diese Verschiedenheit aber dem Gewichte nach sehr unbedeutend ist, so wird auch das nach dieser Vorschrift bereitete Präparat immer von gleicher Concentration seyn, da eine bestimmte Menge Säure immer eine bestimmte gleiche Menge Ammoniak zur Neutralisation erfodert, und es daher gleichgültig ist, ob das Ammoniak mit viel oder wenig Kohlensäure verbunden vorkommt, da diese schwächere Säure durch die stärkere Bernsteinsäure ausgetrieben wird, und gasförmig entweicht. Zugleich wird aber auch das brenzliche Oel der Bernsteinsäure und das des kohlensauren Ammoniaks, größtentheils wenigstens, ausgeschieden, und sammelt sich in Tropfen auf der neutralisirten Flüssigkeit schwimmend. Man bringt dieselbe daher auf ein vorher angefeuchtetes Filtrum, welches die ausgeschiedenen öligen Theile nicht mit hindurchläßt. Doch bleiben auch ölige Theile in der Flüssigkeit, die sich durch den mehr oder minder starken Geruch zu erkennen geben.

Das bernsteinsaure Ammoniak ist als festes Salz im neutralen Zustande unbekannt. Zwar erhält man beim Verdampfen der Flüssigkeit säulenförmige Krystalle oder Rhomboiden, die in Wasser und in Alkohol auflöslich sind, sich an der Luft unveränderlich zeigen, und sich auch unverändert sublimiren lassen, aber sie sind sauer, man kennt daher das neutrale bernsteinsaure Ammoniak nur im flüssigen Zustande. Die nach obiger Vorschrift bereitete Flüssigkeit ist eine wäßrige Auflösung des bernsteinsauren Ammoniaks, die aber zugleich ätherisch-thierisches Oel und Bernsteinöl enthält, daher sie den gemischten Geruch beider Oele mehr oder weniger erkennen läßt. Sie besitzt eine helle weingelbe Farbe, die mit der Zeit durch die Färbung der Oele bräunlich wird; ihr Geschmack ist brenzlich-salzig. Beim Verdampfen im Platinlöffel krystallisirt sie in Nadeln, die bei fortgesetztem Erhitzen unter Dämpfen, die stark zum Husten reizen, sich vollständig verflüchtigen.

Der theure Preis der Bernsteinsäure veranlaßt wohl zuweilen eine Verfälschung dieses Präparats, indem wohlfeilere Säuren, als Weinsäure, Essigsäure, mit Bernsteinöl angemacht, untergeschoben werden. Die erstere entdeckt man leicht dadurch, wenn man der Flüssigkeit einen Tropfen eines aufgelösten Eisenoxydsalzes und hierauf kaustisches Ammoniak zusetzt. Das

bernsteinsaure Eisenoxyd wird dadurch mit braunrother Farbe niedergeschlagen; enthielt die Flüssigkeit aber Weinsäure, so wird das Eisenoxyd nicht ausgefällt. Versetzt man die Flüssigkeit mit Essigsäure und tröpfelt nun eine concentrirte Kalilauge hinein, so bildet sich Weinstein, wenn Weinsäure in der Flüssigkeit vorhanden war. Man entdeckt diese Verfälschung auch daran, wenn man die Flüssigkeit zur Trockne abdampft und erhitzt; das bernsteinsaure Salz verfliegt mit Hinterlassung eines unbedeutenden kohligen Rückstandes, die Weinsäure aber schwillt zu einer porösen Kohle auf, und verbreitet dabei den eigenthümlichen Geruch, der beim Verbrennen dieser Säure entsteht. Die Essigsäure giebt sich durch den Geruch zu erkennen, wenn man concentrirte Schwefelsäure zu der Flüssigkeit mischt, auch bringt zugesetztes essigsaures Bleioxyd keinen Niederschlag hervor; entsteht ein Niederschlag, und wird dieser durch einige Tropfen Essigsäure nicht wieder aufgelöst (das bernsteinsaure Bleioxyd ist in Essigsäure auflöslich) so war Weinsäure darin enthalten. Schwefel- und Salzsäure werden durch Baryt- und Silbersolution entdeckt. Ist das Präparat zu stark verdünnt, so wird es nicht das verlangte specifische Gewicht haben. Bei der Prüfung auf Neutralität ist eine kaum merkliche alkalische Reaction nachzusehen; die Säure muß aber nicht vorherrschen.

Die bernsteinsaure Ammoniakflüssigkeit wird in Tropfen und Mixturen gegeben. Sie wird durch die meisten Säuren und Basen, sowie durch viele Salze, die eine stärkere Säure oder Base enthalten, zersetzt. Bei chemischen Analysen bedient man sich desselben zur Abscheidung des Eisenoxyds von andern Metalloxyden, es ist aber dabei zu erinnern, daß bei Anwendung des krystallisirten Salzes die Auflösung neutralisirt werden muß, weil man sonst ein bernsteinsaures Eisenoxyd erhält, was sich beim Auswaschen wieder auflöst.

* Liquor Ammonii sulphurati. Geschwefelte Ammoniakflüssigkeit.

(Liquor Sulphureti Ammonii.) Vide Reagentia.

Schwefelwasserstoffgas, auf die oben beschriebene Weise entwickelt, werde in Aetzammoniakflüssigkeit geleitet, so lange es von dieser absorbirt wird. Dann werde die Flüssigkeit in einem gut verschlossenen Gefäße aufbewahrt.

Eine Verbindung aus Schwefel und Ammoniak lehrte Beguin 1608 durch Destillation eines Gemenges aus 2 Th. Kalk, 4 Th. Schwefel und 1 Th. Salmiak, bereiten, und das gewonnene Präparat erhielt den Namen Beguin's rauchender Schwefelgeist (Oleum Sulphuris s. Spiritus Sulphuris Beguini). Boyle handelte 1676 ausführlicher von dieser Flüssigkeit, die daher auch Boyle's rauchende Flüssigkeit (Liquor fumans Boylei) genannt wurde, doch scheint schon früher Basilius Valentinus die

Verbindung gekannt zu haben. Später erhielt dieses Präparat den Namen: flüchtige Schwefelleber (Hepar Sulphuris volatile). 1736 veränderte Friedrich Hoffmann das von Beguin angegebene Verhältniß der Materialien zur Bereitung der flüchtigen Schwefelleber, und schrieb dazu 3 Th. Kalk, 2 Th. Salmiak und 1 Th. Schwefel mit einander zu destilliren vor, und obgleich dieses Verhältniß von Wiegleb und Westrumb wieder abgeändert wurde, so wurde es doch von den Herausgebern der preußischen Pharmakopöe aufgenommen, und der noch in der bisherigen Pharmakopöe gegebenen Vorschrift zufolge sollen 3 Unzen gepulverter gebrannter Kalk, 2 Unzen Salmiak und 1 Unze gereinigter Schwefel gemischt und in eine gläserne Retorte gegeben werden, an welche sogleich eine weite Vorlage angefügt wird, die 3 Unzen destillirtes Wasser enthält. Die Destillation geschieht, nach genauer Verschließung der Fugen, bei allmälig verstärktem Feuer bis zur Trockne. Die pomeranzengelbe Flüssigkeit von Schwefelwasserstoffgeruch wird in einem gut verschlossenen Glase aufbewahrt. Daß dieses bis jetzt officinelle Präparat auch auf einem andern Wege dargestellt werden könne, zeigt Trommsdorff, indem er im Jahr 1814 folgende Vorschrift bekannt machte: Man gebe 6 Unzen Aetzammoniakflüssigkeit und 1 Unze Schwefel in ein hohes cylindrisches Glas, und leite Schwefelwasserstoffgas in dasselbe. Bei der Berührung der Stoffe entstehen weiße Dämpfe, die Flüssigkeit färbt sich gelb, und bald löst sich der Schwefel vollkommen auf. Eine Erklärung über die chemische Beschaffenheit dieser Verbindung gab erst im Jahr 1796 Berthollet, nach welcher dieselbe eine Verbindung von Ammoniak, Schwefel und Wasserstoff seyn sollte. Berzelius hat auch hierüber die seiner Theorie entsprechenden Erklärungen gegeben.

Ammoniak kann sich als solches nicht mit Schwefel verbinden; daher greift Ammoniak den Schwefel in der gewöhnlichen Temperatur nicht an, in der Hitze nur dann, wenn ein Theil Ammoniak zersetzt und Stickgas ausgeschieden wird. Wenn Ammoniakgas mit der Hälfte seines Volums Schwefelwasserstoffgas sich verbindet, so können wir den Wasserstoff des letztern als mit dem Ammoniak zu Ammonium verbunden betrachten, wodurch also Schwefelammonium entsteht. Da es nach Berzelius überhaupt keine Salze der Wasserstoffsäuren giebt, indem in den gewöhnlichen Fällen der Sauerstoff der oxydirten Base und der Wasserstoff der Säure zu Wasser sich verbinden, worauf die elementaren Stoffe zusammentreten (z. B. Chlorkalium, Schwefelblei u. s. w.); so kann es auch kein hydrothionsaures Ammoniak geben, sondern nur ein Schwefelammonium, nur daß hier in diesem Falle der Wasserstoff der Säure dazu verwandt wird, um das Ammoniak zu metallisiren, d. h. in Ammonium umzuwandeln, welches nun mit dem Schwefel eine Verbindung eingehen kann. Das Ammonium läßt sich, eben so wie das Kalium, mit dem Schwefel in mehrern Verhältnissen verbinden, welche man erhält, wenn man die verschiedenen Schwefelungsstufen des Kaliums mit Chlorammonium (Salmiak) mischt und destillirt. Bei dieser

wechselseitigen Zerlegung des Chlorammoniums und des Schwefelkaliums verbindet sich ganz einfach das Kalium mit dem Chlor, und das Ammonium mit dem Schwefel. Die verschiedenen Schwefelungsstufen des Ammoniums sind alle in Wasser und in Alkohol auflöslich.

Wenn Schwefelwasserstoffgas in dem Verhältnisse $\frac{1}{2}$: 1 in Ammoniakgas geleitet wird, so wird das Gas aufgenommen, und alles Ammoniak zu Ammonium metallisirt, welches sich mit dem aus dem Schwefelwasserstoffgase ausgeschiedenen Schwefel verbindet, und das erste Schwefelammonium darstellt, welches nach Berzelius besteht aus 54,09 Ammonium und 45,91 Schwefel; es ist daher $\overline{N}H^4 S = 428{,}118$ (nämlich $226{,}953 + 201{,}165$), woraus sich das Verhältniß der Bestandtheile berechnet auf 53 Ammonium und 47 Schwefel. Wenn nach Beguin's u. s. w. Vorschrift gebrannte Kalkerde, Salmiak (Chlorammonium) und Schwefel der Destillation unterworfen werden, so muß ein Theil der Kalkerde zu Calcium reducirt werden, damit dieses sich mit dem Chlor aus dem Chlorammonium verbinden könne; der von der Kalkerde abgeschiedene Sauerstoff verbindet sich mit einem Theile Schwefel, zu Schwefelsäure, damit diese von dem unzersetzten Theile Kalkerde aufgenommen werde. Es entstehen demnach 3 neue Verbindungen, zwischen Ammonium und Schwefel, Calcium und Chlor, Kalk und Schwefelsäure; die erstere Verbindung, das Schwefelammonium, ist flüchtig, destillirt also über, Chlorcalcium und schwefelsaurer Kalk sind feuerbeständig, sie bleiben daher im Rückstande. Das überdestillirende Schwefelammonium ist eine höhere Schwefelungsstufe des Ammoniums, es erscheint daher (ähnlich den Auflösungen der höheren Schwefelungsstufe des Kaliums) gelb gefärbt, und je höher die Schwefelungsstufe, desto mehr gefärbt ist sie. Diese Verbindung ist aber noch nicht die höchste Schwefelungsstufe des Ammoniums; das Schwefelammonium im Maximum erhält man, wenn man dieses Destillat mit mehr Schwefel digerirt, wodurch eine öhlähnliche Flüssigkeit erzeugt wird, die nicht mehr raucht, vermuthlich, weil das Schwefelammonium im Maximum weniger flüchtig ist. Jenes Destillat riecht noch ammoniakalisch, und raucht stark an der Luft. Das Rauchen wird aber nicht durch Anziehung von Feuchtigkeit, wie bei rauchenden Säuren bedingt, sondern hängt von der Oxydation der flüchtigen Verbindung ab, wodurch sie als Staub niedergeschlagen wird, und den sichtbaren Rauch bildet; daher raucht sie nicht in sauerstoffgasfreien Luftarten. Der Schwefelungsstufen des Ammoniums verhalten sich chemisch wie die Schwefelungsstufen des Kaliums, sie werden durch die atmosphärische Luft und durch die Säuren zerlegt, wobei Schwefelwasserstoffgas entweicht, und Schwefel niederfällt. (Vergl. Gay Lussac im Berl. Jahrb. XXXI. 1. 1829. S. 169.)

In der Heilkunst ist vorzüglich Beguin's rauchender Geist angewendet worden.

Das erste Schwefelammonium kann sich mit Schwefelwasserstoff verbinden, und bildet dann das wasserstoffschweflige Schwefelammonium. Diese Verbindung kann sowohl auf trocknem, als auf nassem Wege erhalten wer-

iben. Wenn man gleiche Maße von Schwefelwasserstoffgas und Ammoniak-gas mit einander mischt, so verbindet sich das Ammoniakgas mit der Hälfte Schwefelwasserstoffgas, und das hierdurch gebildete Schwefelammonium ver-einigt sich mit der andern Hälfte Schwefelwasserstoff zu wasserstoffschwefli-gem Schwefelammonium; die Gase condensiren sich daher gänzlich, und setzen sich, nach Thénard's Angabe, auf den Wänden des Gefäßes in Form von dünnen, durchsichtigen, farblosen Blättchen ab, welche, wenn man die Flasche zupfropft und bei Seite setzt, oft ihren Platz verändern und sich von einer Seite zur andern sublimiren, je nachdem das Glas von ngleichen Luftzügen berührt wird. In der Luft zieht dieser Körper augen-blicklich Feuchtigkeit an, und wird gelb, indem er sich zum zweiten Schwe-elammonium verändert. Auf dem nassen Wege bereitet man diese Verbin-ung gewöhnlich zur chemischen Anwendung auf diese Weise, daß man Aetz-mmoniakflüssigkeit in eine tubulirte Retorte gießt. Die atmosphärische uft der Retorte wird erst mit einem Strome von Wasserstoffgas verjagt, nd dann wird Schwefelwasserstoffgas so lange in die Flüssigkeit hineinge-itet, als noch etwas davon absorbirt wird. Man muß hierbei darauf hen, daß die Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoffgas völlig gesättigt sey.

Dieser Theorie von Berzelius zufolge ist also das nach der Vorschrift r Pharmakopöe bereitete Präparat wasserstoffschwefliges Schwefelammo-um, sonst hydrothionsaures Ammoniak genannt, da die Bereitungs-eise nur darin abweicht, daß nach Berzelius, um jede Zersetzung des räparats zu verhüten, die atmosphärische Luft entfernt und durch Wasser-offgas ersetzt wird. Es bildet eine farblose Flüssigkeit, die jedoch oft eine was gelbe Farbe zeigt von etwas eingemengtem zweitem Schwefelammo-um, dessen Bildung beinahe unmöglich verhindert werden kann, und auch n keinem schädlichen Einflusse ist. Der Geruch ist durchdringend unange-hm nach Schwefelwasserstoffgas und Ammoniak, es raucht an der Luft, setzt sich, setzt Schwefel ab, und ist dann als Reagens unbrauchbar, dem es nämlich in unterschwefligsaures Ammoniak übergeht, welches auch folgt, wenn es in halbgefüllten oder schlecht verstopften Gläsern aufbe-hrt wird.

Das erste Schwefelammonium kann sich aber auch mit elektro-negati-n Schwefelmetallen verbinden, wodurch eigenthümliche salzartige Verbin-ngen entstehen, z. B. arsenikschwefliges oder molybdänschwefliges Schwe-ammonium, worin das Schwefelammonium die Base, das Schwefelmetall Säure ist.

iquor Ammonii vinosus. Weinige Ammoniakflüssigkeit.

(Spiritus Salis ammoniaci vinosus. Weiniger Salmiak-spiritus.)

Nimm: höchst rectificirten Weingeist zwei Theile,
Aetzammoniakflüssigkeit einen Theil.

Mische.

Sie sey klar, farblos, von fremdartigen Stoffen völlig frei was auf dieselbe Weise wie in der Aetzammoniakflüssigkeit erforscht werden kann. Spec. Gew. = 0,900 — 0,910.

Anmerkung. Alle Präparate, welche reines oder kohlensaures Ammoniak enthalten, müssen in mit einem gläsernen Stöpsel versehenen Gefäßen aufbewahrt werden.

Da die weinige Ammoniakflüssigkeit nur eine Mischung ist, so ist bloß zu bemerken, daß die dazu anzuwendenden Substanzen von der gehörigen Güte seyn müssen, und daß das Verhältniß genau beobachtet werde.

Liquor Ferri muriatici oxydati. Oxydirt-salzsaure Eisenauflösung.

(Liquor Sesquichloreti Ferri.)

Nimm: rothes Eisenoxyd vier Unzen.

Koche sie in

sechzehn Unzen Salzsäure

in einem gläsernen Kolben zwei Stunden hindurch. Die filtrirte Flüssigkeit werde im Dampfbade verdunstet, bis das spec. Gew. ist = 1,495 — 1,505.

Bewahre sie in einem gut verstopften Gefäße auf.

Sie sey von rothbrauner Farbe, frei von Kupfer.

Dieser Verbindung des Eisens mit dem Chlor ist schon bei Ferrum muriaticum oxydulatum gedacht worden. Wenn nach der hier gegebenen Vorschrift Eisenoxyd mit Chlorwasserstoffsäure gekocht wird, so wird, der ältern Theorie zufolge, das Eisenoxyd in der Salzsäure aufgelöst; nach den bekannten neuern Ansichten wird das Eisenoxyd durch den Wasserstoff der Säure desoxydirt, worauf Eisen und Chlor in einem dem Oxyde entsprechenden Verhältnisse zusammentreten, d. h., daß 1 Doppelat. Eisen sich mit 3 At. Chlor verbindet und Eisenchlorid darstellt, nämlich 1 Doppelat. Eisenoxyd = $\dddot{\text{Fe}}$, tritt an die 3 Doppelat. Wasserstoff in den zur Zersetzung erfoderlichen 3 At. Chlorwasserstoffsäure, = 3 ClH, die 3 At. Sauerstoff ab, so daß durch diese gegenseitige Zersetzung 3 At. Wasser (= 3 $\dot{\text{H}}$) und 1 At. Eisenchlorid (= Fe Cl^3) gebildet werden. Dieselbe Verbindung erhält man auch, wenn man metallisches Eisen zur Auflösung anwendet, dabei aber auf eine solche Weise verfährt, daß das Eisen in der Auflösung vollkommen oxydirt werde, worauf dasselbe erfolgt, als wenn man, der zweckmäßigeren Vorschrift der Pharmakopöe zufolge, sogleich das oxydirte Eisen anwendet. Man erreicht den obigen Zweck dadurch, daß man die

gesättigte Auflösung des Eisens in Chlorwasserstoffsäure mit der Hälfte der zur Auflösung verwendeten Salzsäure versetzt, sie in einem sehr geräumigen gläsernen oder porzellanenen Gefäße erhitzt und in kleinen Portionen Salpetersäure zusetzt, so lange Aufbrausen und Entwickelung von rothen Dämpfen entsteht, wozu ungefähr die Hälfte von dem aufgelösten Eisen concentrirte oder $1\frac{1}{2}$ verdünnte erfodert werden. Häufig entsteht auf einmal heftige gegenseitige Einwirkung, die Flüssigkeit schäumt sehr stark, und läuft nicht selten auch aus geräumigen Gefäßen über. Man muß daher bei dieser Arbeit, bei welcher das Eisen auf Kosten der Salpetersäure vollkommen oxydirt wird, immer ein Gefäß zum Auffangen der übersteigenden Flüssigkeit in Bereitschaft haben. Es ist gut, diesen Moment abzuwarten, weil jetzt bei hinreichender Salpetersäure alles Eisen völlig oxydirt seyn wird. Hat sich die Flüssigkeit durch ausgeschiedenes Eisenoxyd getrübt, welches der Fall seyn wird, wenn zu wenig Salzsäure zugesetzt wurde, so versetzt man sie damit, bis sie sich wieder aufhellt, und dampft sie bei zuletzt anzuwendender sehr gelinder Hitze, unter beständigem Umrühren, so weit ab, bis sie das verlangte specifische Gewicht hat. Diese Verbindung wird auch auf trocknem Wege gebildet, wenn Chlor über gelind erhitztes Eisen geleitet wird, wobei sich ein rothes sehr flüchtiges Salz sublimirt. Wenn man die auf nassem Wege erhaltene Auflösung des Eisenchlorids zur Consistenz von Syrup abdampft, so giebt sie bei der Abkühlung schöne rothe Krystalle, die mit der größten Leichtigkeit aus der Luft Feuchtigkeit anziehen. Wenn man das Eisenchlorid in Destillationsgefäßen bis zum Glühen erhitzt, so giebt es zuerst flüssige Chlorwasserstoffsäure, die etwas Eisenchlorid enthält; dann sublimirt sich ein rothes Salz, welches neutrales, wasserfreies Eisenchlorid ist, und es bleibt ein basisches (d. h. Eisenoxyd enthaltendes) Chlorid in breiten, braunen, glänzenden Blättern in der Retorte zurück. Eisenchlorid wird sowohl in Alkohol als in Aether aufgelöst. Die Zusammensetzung des Eisenchlorids als Sesquichloretum Ferri, d. h. als aus 1 At. Eisen mit $1\frac{1}{2}$ At. Chlor zusammengesetzt, ist bei Ferrum muriaticum oxydulatum angegeben worden.

Liquor Ferri muriatici oxydulati. Oxydulirte salzsaure Eisenauflösung.

(Liquor Chloreti Ferri.)

Nimm: oxydulirtes salzsaures Eisen einen Theil.
Löse es auf in
zwei Theilen destillirten Wassers,
und filtrire unter möglichster Vermeidung des Luftzutritts.

Sie sey von grüner Farbe, von Kupfer frei. Spec. Gew. = 1,250 — 1,260.

Aus den bei Ferrum muriaticum oxydulatum angegebenen Gründ muß diese Auflösung des Eisenchlorürs soviel als möglich vor dem Zutri der Luft geschützt, und daher auch in angefüllten Gläsern aufbewahrt werde

Liquor Hydrargyri muriatici corrosivi. Aetzende sal saure Quecksilberauflösung.

Nimm: ätzendes salzsaures Quecksilber,
gereinigtes salzsaures Ammoniak, von jede
vier und zwanzig Gran.
Löse sie auf in
zwei Pfunden destillirten Wassers.
Bewahre sie vorsichtig den Verordnungen gemäß auf.
Sie sey klar, farblos.

Bei Hydrargyrum ammoniato-muriaticum haben wir gesehen, d wenn Quecksilberchlorid (Quecksilbersublimat) und Chlorammonium (S miak) im flüssigen Zustande zusammenkommen, keineswegs diese Salze solche neben einander bestehen bleiben, sondern sich vielmehr zu einem neu Salze, einem Doppelsalze, dem sogenannten Alembrothsalze, verbinden. der nach obiger Vorschrift bereiteten Auflösung ist daher nicht mehr Sub mat, sondern das erwähnte Doppelsalz enthalten, dessen einer Bestandth der Sublimat ist. Dieses erhellt auch daraus, daß aus dieser Auflösu durch Kalkwasser nicht ein rother, wie aus der reinen Sublimatauflösun sondern ein weißer Niederschlag gefällt wird, der weißer Präcipitat ist, i dem der Kalk hier eben so wirkt, wie dort das Natron. Die Auflösu enthält übrigens in jeder Unze 2 Gran des erwähnten Doppelsalzes, die a 1 Gran Sublimat und 1 Gran Salmiak bestehen. Sie muß an einem v den Lichtstrahlen geschützten Orte aufbewahrt werden, da der Sublimat du das Licht zum Theil zersetzt wird. Sie wird nur äußerlich angewandt.

Liquor Hydrargyri nitrici oxydati. Oxydirte salp tersaure Quecksilberauflösung.

(Mercurius nitrosus. Liquor Nitratis hydrargyrici.)

Nimm: rohes Quecksilberoxyd eine Unze.
Löse es auf in
einer hinreichenden Menge Salpetersäure,
und setze hinzu
destillirtes Wasser, soviel,
daß das Gewicht des Ganzen acht Unzen betrage. Die kl abgegossene Flüssigkeit bewahre in einem gut verstopften Gefä an einem dunklen Orte vorsichtig den Verordnungen gemäß auf

Sie sey klar, ohne Farbe, und frei von Salzsäure und von Quecksilberoxydul. Spec. Gew. = 1,175 — 1,185. Die Salzsäure wird durch hinzugegossene salpetersaure Silberauflösung, das Oxydul durch zugesetztes salzsaures Natron erkannt.

Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati. Oxydulirte salpetersaure Quecksilberauflösung.

(Mercurius nitrosus alior. Liquor Nitratis hydrargyrosi.)

Nimm: gereinigtes Quecksilber vier Unzen.
Gieße darauf in einem schicklichen Gefäße
  Salpetersäure zwei Unzen,
ie mit
  drei Drachmen destillirten Wassers
erdünnt worden. Das Gefäß werde an einem kalten Orte, nd wenn es nöthig ist in ein anderes mit kaltem Wasser anefülltes gesetzt, bei Seite gestellt, so lange als Krystalle entehen; diese trenne von der Flüssigkeit und dem zurückbleibenen Quecksilber, und trockne sie durch Pressen zwischem weißem liesspapier ohne Wärme. Zu einer Unze von diesen Kryallen setze unter Reiben hinzu
  eine Drachme Salpetersäure,
ıd darauf
  heißes destillirtes Wasser sieben Unzen,
er soviel als hinreichend ist, daß das spec. Gew. der Auflöng sey = 1,100; diese filtrire, und bewahre sie über gereigtem Quecksilber in einem gut verschlossenen Gefäße vorsichtig n Vorschriften gemäß auf.

Eine Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure bereitete bereits Lull 13. Jahrhundert; er wandte sie zur Bereitung des weißen Quecksilbericipitats an. Daß aber diese salpetersaure Quecksilberauflösung sich in em verschiedenen Zustande befinden könne, unterschied man erst, als Laisier, Fourcroy, Hildebrand u. A. gezeigt hatten, daß es verebene Oxydationszustände des Quecksilbers gebe, ein Quecksilberoxydul ein Quecksilberoxyd, von denen jedes sich mit Salpetersäure verbinden n, so daß es ein salpetersaures Quecksilberoxydul und ein salpetersaures ecksilberoxyd giebt. Die zur Bereitung dieser Salze von unserer Pharkopöe gegebenen Vorschriften lassen jedes derselben im reinen unvermischZustande erhalten.

Wenn metallisches Quecksilber mit verdünnter Salpetersäure in d Kälte behandelt wird, so bildet sich salpetersaures Quecksilberoxydul, do giebt es zwischen Salpetersäure und Quecksilberoxydul selbst mehrere Ve bindungsstufen. Stellt man Quecksilber mit kalter, sehr verdünnter, ab überschüssiger Salpetersäure mehrere Wochen zusammen, so enthält die far lose Flüssigkeit saures salpetersaures Quecksilberoxydul, sie färbt die Ha purpurn und schwarz, und es schießt aus ihr neutrales salpetersaures Quec silberoxydul an. Auf Zusatz von Zinnchlorür oder beim Kochen mit Zuck läßt sie metallisches Quecksilber fallen, wird aber an der Luft durch Zu nahme von Sauerstoff zu Oxydsalz. Das neutrale salpetersaure Quecksilbe oxydul, welches aus der sauren Auflösung, wie erwähnt, sich herauskrysta lisirt hat, bildet nach Mitscherlich d. J. (Poggendorff's Annalen IX S. 387. und Buchn. Repert. XXVII. S. 48.) farblose durchsichtige Säu len. Dieses Salz löst sich in wenig Wasser vollständig auf, in mehr Wa ser nur theilweise als saures Salz, wobei ein basisches Salz zurückbleib in salpetersäurehaltigem Wasser löst es sich völlig als saures Salz au In der Hitze zerfällt es in salpetrige Säure und zurückbleibendes Quecksi beroxyd. Es besteht nach Mitscherlich's d. J. Analyse im krystallisirt Zustande aus: Quecksilberoxydul 73,78; Salpetersäure 19,57; Wasser 6,6 Sehen wir dasselbe als zusammengesetzt an, als aus 1 At. Quecksilberox dul (= 2631,645), 1 At. Salpetersäure (= 677,036) und 2 At. Wass (= 224,958), so erhält es die Formel $\dot{Hg}\overset{\therefore}{\ddot{N}} + 2\dot{H}$ = 3533,639, un giebt bei der Berechnung folgendes Verhältniß der Bestandtheile: Quecksi beroxydul 74,47; Salpetersäure 19,16; Wasser 6,37.

Wenn überschüssiges metallisches Quecksilber mit kalter verdünnter Sa petersäure behandelt wird, so bildet sich, so lange noch Säure im Uebe schusse vorhanden ist, das erwähnte neutrale Salz; bei längerer Einwirkun des regulinischen Quecksilbers nehmen aber die Krystalle nach und nach ein andere Form an, und bilden große farblose durchsichtige Säulen. Diese Salz ist nach Mitscherlich d. J. basisch salpetersaures Quecksilberoxydu und verhält sich gegen Wasser ähnlich wie das neutrale Salz; in weni Wasser ist es bei dem Erwärmen ohne Zersetzung auflöslich, mit mehr ze setzt es sich, und es entsteht eine saure auflösliche und eine basische unau lösliche Verbindung. Nach Mitscherlich's Analyse besteht es aus Quecksilberoxydul 82,09; Salpetersäure 14,21; Wasser 3,70. Sehen wi dasselbe als zusammengesetzt an aus 3 At. Quecksilberoxydul (= 7894,935 2 At. Salpetersäure (= 1354,072) und 3 At. Wasser (= 337,437), s erhält es die Formel $3\dot{Hg}\,2\overset{\therefore}{\ddot{N}} + 3\dot{H}$ = 9586,444, und das hiernac berechnete Verhältniß der Bestandtheile ist: Quecksilberoxydul 82,35; Salp tersäure 14,12; Wasser 3,53. Die Sauerstoffmenge der Base verhält sic zu der der Säure wie 1 : $3\frac{1}{2}$.

Andere basische Verbindungen, die man durch Behandlung der Krystall mit Wasser oder durch geringen Zusatz von Alkalien zur Auflösung diese

Salze erhält, sind nach Mitscherlich d. J. Gemenge von verschiedenen Sättigungsstufen mit einander und mit Oxydul, und es kann auf diese Art mit Sicherheit keine bestimmte Verbindung erhalten werden. Bei Behandlung mit Wasser oder Alkalien entsteht zuerst ein weißer Niederschlag, der dann eine hellgraue und zuletzt eine dunkelgraue Farbe annimmt. Bei überschüssig zugesetztem Alkali wird reines Oxydul abgeschieden. Nach Groubelle jedoch besteht das durch Zersetzung der neutralen Salzauflösung durch kaltes Wasser sich niederschlagende basische salpetersaure Quecksilberoxydul aus 88,6 Oxydul und 11,4 Säure, d. h. es ist zusammengesetzt aus 2 At. Quecksilberoxydul (= 5263,290) und 1 At. Salpetersäure (= 677,036), erhält also die Formel $\dot{\text{Hg}}^2\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{N}}$ = 5940,326. Wird das neutrale Salz statt des kalten Wassers durch heißes Wasser zersetzt, so erhält man als Niederschlag ein gelbes basisches Salz, welches wahrscheinlich noch weniger Salpetersäure enthält, dessen chemische Constitution aber nicht ermittelt ist.

Bei Befolgung der Vorschrift der Pharmakopöe, nach welcher überschüssiges reguliniſches Quecksilber mit Salpetersäure in Berührung kommt, wird, dem Obigen zufolge, in Krystallen sich ausscheidendes basisch salpetersaures Quecksilberoxydul gebildet, welches in der vorgeschriebenen Menge Wasser sich nicht anders als durch einen Zusatz von Salpetersäure auflösen läßt, daher dieser Zusatz auch vorgeschrieben worden ist. Da auch das neutrale salpetersaure Quecksilberoxydul nur in wenig Wasser auflöslich ist, so kann die bis auf ein spec. Gew. von 1,100 verdünnte Auflösung das salpetersaure Quecksilberoxydul nur als saures Salz enthalten.

Dieser officinelle Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati ist eine farblose Flüssigkeit von dem angegebenen specifischen Gewichte. Sie ist mit Wasser in allen Verhältnissen mischbar, und läßt auf hinreichenden Zusatz von Kochsalzauflösung oder Salzsäure alles Quecksilber als Kalomel ausscheiden, so daß in der abfiltrirten Flüssigkeit weder fixe Alkalien, noch Schwefelwasserstoff, noch Zinnchlorür einen Niederschlag hervorbringen. Aetzende Alkalien erzeugen darin einen grünlichschwarzen, Kalkwasser einen graulichschwarzen, Aetzammoniak einen schwarzen Niederschlag. Die Haut wird schwarzbraun gefärbt. Die Flüssigkeit muß in einem Glase mit eingeriebenem Glasstöpsel, und, nach der Vorschrift der Pharmakopöe, über laufendem Quecksilber aufbewahrt werden, damit nämlich jeder Entstehung von Quecksilberoxyd in dieser Flüssigkeit durch den Sauerstoff der Luft vorgebeugt werde.

Eine Verunreinigung dieses Präparats kann durch Bildung von Quecksilberoxyd entstehen. In diesem Falle wird durch Kochsalzauflösung und Salzsäure Sublimat gebildet, welcher in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt, und in derselben nach dem Abfiltriren durch fixe Alkalien rothgelb, durch Schwefelwasserstoff schwarz und durch Zinnchlorür mit grauer Farbe niedergeschlagen wird. Sublimat kann auch dadurch gebildet worden seyn, daß

eine unreine, Salzsäure enthaltende Salpetersäure zur Auflösung des Queck-silbers angewandt worden, oder auch wenn die Verdünnung der Auflösung nicht mit destillirtem, sondern mit gemeinem Wasser geschehen seyn sollte, in welchem Falle auch schwefelsaures Quecksilberoxyd entstanden seyn könnte: die Schwefelsäure würde dann durch salpetersauren Baryt angezeigt.

Diese Quecksilberauflösung wird bisweilen als Tropfen innerlich gege-ben; sie darf nur mit destillirtem Wasser genommen werden.

Die salpetersaure Quecksilberoxydauflösung wird erhalten, wenn Queck-silber mit überschüssiger kochender Salpetersäure so lange behandelt wird bis ein Tropfen davon in Salzsäure haltendem Wasser nichts (kein Kalo-mel) niederschlägt, oder noch sicherer, wie unsere Pharmakopöe vorschreibt durch unmittelbare Auflösung des Quecksilberoxyds in Salpetersäure. Di Auflösung kann nach Proust durch Abdampfen bis zu dem spec. Gew. vo 3,47 gebracht werden; wird sie noch weiter concentrirt, so schießt ein Sal in durchsichtigen farblosen Säulen und Nadeln an, welches aber nicht neu trales, denn nach Mitscherlich d. J. existirt kein neutrales salpetersaure Oxydsalz in fester Form, sondern ein basisches Salz ist, welches nach Mi scherlich's d. J. Analyse in 100 enthält: Quecksilberoxyd 75,88; Sa petersäure 18,90; Wasser 5,22. Dieser Analyse zufolge ist dieses Salz al zusammengesetzt anzusehen aus 2 At. Quecksilberoxyd (= 2731,644), 1 A Salpetersäure (= 677,036) und 2 At. Wasser (= 224,958); es erhä also die Formel $\dot{Hg}^2\overset{\therefore}{\dot{N}} + 2\dot{H} = 3633,638$, woraus sich durch Rechnun folgendes Verhältniß der Bestandtheile findet: Quecksilberoxyd 75,18; Sa petersäure 18,63; Wasser 6,19. Der Sauerstoff des Wassers ist dem i Oxyde gleich, und der Sauerstoff der Base verhält sich zu dem der Säur wie $1 : 2\frac{1}{2}$. Dieses Salz wird an der Luft feucht, und durch Wasser ze setzt in ein im Wasser auflösliches saures Salz, und in ein zurückbleibend noch mehr basisches Salz; in Salpetersäure haltigem Wasser löst es si vollständig auf. Ist das beim Zersetzen der Krystalle durch Wasser sich e zeugende unauflösliche basische Salz eine Verbindung nach stöchiometrisch Gesetzen, so muß es aus 3 At. Quecksilberoxyd (4097,466) und 1 At. Sa petersäure (= 677,036) zusammengesetzt seyn, und hiernach die Form erhalten: $\dot{Hg}^3\overset{\therefore}{\dot{N}} = 4774,502$, woraus sich 85,82 Quecksilberoxyd u 14,18 Salpetersäure als Bestandtheile in 100 berechnen. Nach Braan camp und Siqueira-Oliva besteht es aus 88 Oxyd und 12 Säu nach Grouvelle, wenn es nicht mit zuviel Wasser ausgewaschen word ist, 88,97 Oxyd und 11,03 Säure. Durch vieles Auswaschen wird imm mehr Säure entzogen, und die Farbe verdunkelt, so daß sie bei läng rem Auskochen mit Wasser in Rothbraun übergeht. So leicht nun au dieses basische Salz einen Theil seiner Säure in das Wasser abtritt, so lä sich doch nach Murray nicht alle Säure durch Auskochen entziehen; na Mitscherlich d. J. wird, was schon Brugnatelli früher behauptet hat, zuletzt reines Quecksilberoxyd ausgeschieden. Das unauflösliche basisc

salpetersaure Quecksilberoxyd von gelber Farbe führte sonst, dieser Farbe wegen, den Namen Salpeterturpeth.

Der nach Vorschrift der Pharmakopöe bereitete Liquor Hydrargyri nitrici oxydati ist eine helle und ungefärbte Flüssigkeit, von scharfem metallischem Geschmacke und von 1,175 — 1,185 specifischem Gewichte. Sie ist saure salpetersaure Quecksilberoxydauflösung. Ueberschüssiges Wasser fällt aus ihr um so mehr basisches Salz, je concentrirter sie ist, und je weniger die Säure vorwaltet. Sie färbt die Haut schwarzroth, und wird weder durch Kochsalzauflösung noch Salzsäure gefällt. Fixe Alkalien bringen einen rothgelben Niederschlag hervor.

Wenn dieses Präparat Quecksilberoxydul enthält, so wird durch Kochsalzauflösung oder Salzsäure Kalomel gefällt. Sollte unreine, Salzsäure haltende Salpetersäure zur Auflösuug des Quecksilberoxyds angewandt worden seyn, so wird durch salpetersaure Silberauflösung Chlorsilber als ein käseartiger Niederschlag ausgeschieden. Schwefelsäure wird durch salpetersauren Baryt angezeigt.

Auch dieses Präparat darf bei der Anwendung nur mit destillirtem Wasser gegeben werden; es ist weit ätzender als die Oxydulauflösung.

Liquor Kali acetici. Essigsaure Kalilösung.

(Liquor Terrae foliatae Tartari. Liquor Acetatis kalici.)

Nimm: höchst trocknes essigsaures Kali ein Pfund.
Löse es auf in
zwei Pfunden destillirten Wassers,
und filtrire.

Sie sey klar, ohne Farbe, oder wenig gelblich. Spec. Gew. = 1,140 — 1,150.

Es ist schon bei Kali aceticum erinnert worden, daß sich dieses Salz in der Auflösung zersetzt; die Menge der anzufertigenden Auflösung muß demnach durch den Verbrauch bestimmt werden, so daß dieselbe etwa nach Monatsfrist, besonders im Sommer, frisch bereitet werde. Ob sie die vorgeschriebene Menge Salz wirklich enthält, giebt das specifische Gewicht an. Die sonstigen Prüfungen auf die Reinheit sind bei Kali aceticum angegeben. Sie muß also neutral seyn, oder doch nur sehr wenig alkalisch reagiren, und mit viermal soviel Alkohol vermischt nicht trübe werden.

Liquor Kali carbonici. Kohlensaure Kalilösung.

(Oleum Tartari per deliquium. Liquor Carbonatis kalici.)

Nimm: höchst trocknes kohlensaures Kali aus dem Weinstein ein Pfund.

Löse es auf in

zwei Pfunden destillirten Wassers,

und filtrire.

Sie sey klar, ohne Farbe. Spec. Gew. = 1,325 — 1,335.

Anmerkung. Zum pharmaceutischen Gebrauche ist es erlaubt, sie aus dem Potaschenkali zu bereiten.

Ehemals hing man die gewöhnliche Potasche in einem leinenen Säckchen im Keller auf, woselbst sie Feuchtigkeit anzog, und als eine dickliche alkalische Auflösung in ein untergestelltes Glas abtröpfelte. Diese Auflösung nannte man sonst zerflossenes Weinsteinöl (Oleum Tartari per deliquium). Durch Auflösung des gereinigten Kalis in destillirtem Wasser wird ein viel reineres Präparat erhalten, doch ist nicht zu übersehen, daß die Potasche während des Zerfließens auch zugleich mehr oder weniger Kohlensäure anzog, und das Kali sich zum Theil dadurch in zweifach kohlensaures Salz verwandelte, daher denn auch das nach der alten Methode bereitete Oleum Tartari per deliquium einen milderen Geschmack hatte.

Liquor Kali caustici. Aetzende Kalilauge.

(Lixivium causticum. Aetzlauge. Liquor Hydratis kalici.)

Nimm: kohlensaures Kali aus der Potasche zwei und ein halbes Pfund.

In ein eisernes Geschirr geschüttet gieße auf

das Zehnfache heißen gemeinen Wassers.

Dann trage nach und nach hinein

gepulverten gebrannten Kalk drei Pfund.

Koche, unter Umrühren mit einem eisernen Spatel eine Viertelstunde hindurch. So lange eine herausgenommene kleine Portion Flüssigkeit, mit Kalkwasser gemischt, einen Niederschlag hervorbringt, ist gebrannter Kalk hinzuzusetzen. Die Flüssigkeit werde in gut zu verstopfende gläserne Flaschen gebracht, nachdem sie sich abgesetzt hat, klar abgegossen und verdampft, bis sie das gehörige specifische Gewicht erlangt hat. Bewahre sie in gläsernen gut verstopften Flaschen vorsichtig auf.

Sie muß klar, farblos oder wenig gelblich, und von Kohlensäure soviel als möglich frei seyn. Spec. Gew. = 1,330 — 1,340.

Auf dieselbe Weise werde bereitet und aufbewahrt:

Liquor Natri caustici. Aetzende Natronlauge.
(Liquor Hydratis natrici.)

Nur daß zwei Theile kohlensaures Natron auf drei Theile gebrannten Kalk zu nehmen sind.

Die nach Vorschrift der Pharmakopöe mit 10 Th. Wasser bereitete Kalilauge bringt man in einem blanken eisernen Geschirre zum Kochen, und setzt während des Kochens in kleinen Portionen ätzenden Kalk hinzu, nach der Vorschrift unserer Pharmakopöe, nach Trommsdorff u. A. in gepulvertem Zustande, nach Berzelius im Zustande des Hydrats oder vielmehr zu einem dünnen Breie angerührt. Man richtet es so ein, daß das Kochen nicht aufhört, und mit jeder Portion Kalk läßt man die Lauge einige Minuten lang kochen, ehe eine neue zugesetzt wird. Wenn über die Hälfte der vorgeschriebenen Menge Aetzkalk zugesetzt ist, so nimmt man von Zeit zu Zeit eine kleine Probe von der kochenden Flüssigkeit, etwa einen Theelöffel voll, heraus, filtrirt sie, und mischt sie mit Kalkwasser; wird dieses durch den gebildeten kohlensauren Kalk noch getrübt, so muß mit dem Zusetzen des Aetzkalkes so lange fortgefahren werden, bis sich die Probe mit Kalkwasser ohne alle Trübung mischen läßt. Man kann auch den Versuch auf die Weise anstellen, daß man die filtrirte Probe in eine Säure gießt; entsteht dann beim Umrühren der Flüssigkeit kein Aufbrausen, d. h. wird keine Kohlensäure entwickelt, so ist die Lauge hinreichend kaustisch, im entgegengesetzten Falle muß die Operation so lange fortgesetzt werden, bis bei neuen Proben kein Aufbrausen mehr entsteht. Man muß bei der Probe immer das Alkali zur Säure setzen, weil auf diese Weise sogleich Aufbrausen entsteht, statt daß, wenn man umgekehrt verfährt, das kaustische Kali zuerst ohne Aufbrausen gesättigt wird, welches erst dann bemerkbar wird, wenn man das Alkali mit Säure übersättigt.

Das Kochen muß bei dieser Operation aus zwei Gründen beständig unterhalten werden, theils nämlich, weil der sich während des Kochens bildende kohlensaure Kalk körnig und schwer wird und leicht zu Boden sinkt, und theils weil die Masse zusammenbackt, wenn das Kochen, d. h. die durchs Kochen verursachte Bewegung, nachläßt, indem dann dasselbe schwer und stoßweise geschieht. Setzt man allen Kalk auf einmal zu, und erhitzt dann zum Kochen, so erhält man den kohlensauren Kalk in Form einer aufgequollenen Masse, welche die Lauge wie ein Schwamm eingesogen hat, und welche sich nur schwierig von der Lauge trennen läßt. Wenn die Probe zeigt, daß die Lauge kaustisch oder von Kohlensäure frei ist, so läßt man den meisten Kalk sich beim Erkalten in ein Gefäß absetzen, welches, zur Vermeidung von Luftwechsel, wohl bedeckt wird, worauf man dann die Flüssigkeit in eine Flasche gießt, worin man sie sich vollkommen klären läßt. Der Hals der Flasche wird wohl gereinigt und dann verschlossen. Der rück-

ständige Kalk wird noch ausgewaschen, und die Lauge durch einen leinenen mit heißem Wasser ausgebrüheten Spitzbeutel filtrirt.

Bei diesem Verfahren verbindet sich die gebrannte, d. h. von Kohlensäure freie, reine Kalkerde mit der Kohlensäure des Kalis, und bildet damit eine im Wasser unauflösliche Verbindung, das Kali bleibt aber in der Auflösung rein, frei von Kohlensäure und ätzend, aber im Zustande eines Hydrats zurück. Da indessen eine größere Menge Kalk dazu angewendet werden muß, als zur Sättigung der Kohlensäure des Kalis erfoderlich ist, so wird ein Theil des überschüssig zugesetzten ätzenden Kalks in der Kalilauge mit aufgelöst. Doch nimmt dieselbe keine größere Menge davon auf, als das Wasser für sich aufnimmt und die Lauge wird davon gereinigt, wenn man eine Auflösung von kohlensaurem Kali so lange zutröpfelt, als noch ein Niederschlag entsteht. Dabei kann es zwar geschehen, daß man etwas zuviel kohlensaures Kali zusetzt, allein diese Verunreinigung bringt keinen Nachtheil. Hat sich die Lauge abgeklärt, so wird sie abgegossen und in einem Silbergefäße oder in einer Pfanne von polirtem Gußeisen bis zur Trockenheit, oder bis zu dem specifischen Gewichte von 1,330 bis 1,340 schnell abgedunstet, in welchem Falle es dann den officinellen Liquor Kali caustici darstellt, der sehr viel stärker ist, als der nach der bisherigen Pharmakopöe bereitete.

Eine concentrirte Aetzkalilauge darf nicht in Glasgefäßen abgedampft werden, weil sie das Glas angreift, und von der Kieselsäure desselben verunreinigt wird. Diese Eigenschaft geht soweit, daß, wenn man in Glasflaschen mit eingeschliffenen Stöpseln Auflösungen von Kalihydrat in Wasser verwahrt, und etwas von der Auflösung zwischen den Stöpsel und die matt geschliffene Fläche des Halses der Flasche kommt, das Glas hier angegriffen wird, obgleich das Kalihydrat in der Flasche selbst, wo das Glas seine durchs Schmelzen glatte Oberfläche noch hat, keine Wirkung äußert; es wird dabei zwischen dem Stöpsel und der Flasche eine neue feste Verbindung gebildet, welche in ganz kurzer Zeit so große Festigkeit erlangt, daß der Stöpsel nicht wieder herausgebracht werden kann, und daß der Hals der Flasche abgesprengt werden muß, wenn man die darin enthaltene Auflösung gebrauchen will. Bei Aufbewahrung der Lauge muß daher, nachdem die Lauge eingegossen ist, der Stöpsel und der Hals der Flasche wohl abgetrocknet, und hierauf mit etwas Talg bestrichen werden, so daß sie dicht schließen. Wenn durch lange Aufbewahrung von Kalilauge eine Flasche angegriffen zu werden anfängt, so wird das Glas gewöhnlich voll von kleinen kurzen Sprüngen. Wird dann die Lauge ausgegossen, so findet man die innere Fläche der Flasche matt geworden.

Zur Bestimmung des Gehalts von Kali in seinen Auflösungen hat man über das specifische Gewicht dieser verschiedenen Lösungen besondere Tabellen verfertigt, von welchen folgende von Dalton, nach Berzelius's Urtheile, der Wahrheit am nächsten zu kommen scheint.

Spec. Gew. der Lösung.	Kaligehalt nach Proc.	Spec. Gew. der Lösung.	Kaligehalt nach Proc.
1,68	51,2	1,33	26,3
1,60	46,7	1,33	23,4
1,52	42,9	1,23	19,5
1,47	39,6	1,19	16,2
1,44	36,8	1,15	13,0
1,42	34,4	1,11	9,5
1,39	32,4	1,06	4,7
1,36	29,4		

Ueber das Chemische des ätzenden Kalis ist bereits bei Kali causticum gehandelt worden.

Von der Bereitung der Aetznatronlauge gelten dieselben Grundsätze, wie von der Aetzkalilauge; die chemischen Erörterungen darüber findet man bei Natrum carbonicum depuratum.

Eine gut bereitete Aetzkali- und Aetznatronflüssigkeit darf nur eine gelbliche Farbe haben, und muß möglichst frei von Kohlensäure seyn. Mit Kalkwasser darf (durch den erzeugten kohlensauren Kalk) nur eine leichte Trübung entstehen; denn daß die Mischung völlig klar bleiben solle, ist beinahe unmöglich zu verlangen, da die Aetzkalilauge mit außerordentlicher Begierde Kohlensäure aus der Luft anzieht. Entsteht aber mit Schwefelsäure ein Aufbrausen, so enthält sie zu viel Kohlensäure. Sie muß aber auch nicht durch kohlensaure Kalilösung getrübt werden, sonst enthält sie Aetzkalk. Wird die Flüssigkeit durch Salmiak getrübt, so enthält sie Kieselder Alaunerde. Salzsaure und schwefelsaure Salze werden in der mit Salpetersäure neutralisirten Lauge durch salpetersaures Silberoxyd und salzsauren Baryt angezeigt.

Liquor Myrrhae. Myrrhenlösung.

(Loco Liquaminis Myrrhae.)

Nimm: Myrrhenextract eine Unze.

öse es auf in

fünf Unzen destillirten Wassers.

Die Flüssigkeit seihe nach dem Klarabgießen durch.

Sie sey von braungelber Farbe und trübe.

Nach der bisherigen Pharmakopöe wurde diese Flüssigkeit durch Digeren im Sandbade von 1 Th. Myrrhe mit 4 Th. destillirten Wassers beitet, die jetzige Vorschrift gewährt aber noch mehr Sicherheit für die leichförmigkeit des Präparats. Das Myrrhenextract enthält außer den n Wasser löslichen auch etwas von den harzigen Bestandtheilen der Myre, die Auflösung ist daher auch trübe und dicklich, hat eine braungelbe rbe und den eigenthümlichen Geruch und Geschmack der Myrrhe. Die

Auflösung hält sich nicht lange, sondern schimmelt bald und verdirbt, sie muß daher nicht in zu großer Menge vorräthig gehalten werden.

Liquor pyro-tartaricus. Brenzliche Weinsteinflüssigkeit.

(Spiritus Tartari. Weinsteinspiritus.)

Nimm: rohen Weinstein soviel als du willst.

Aus einer zur Hälfte angefüllten Retorte geschehe die Destillation bei allmälig verstärktem Feuer, in eine hinreichend geräumige Vorlage, die mit einer kleinen Röhre, durch welche das stürmisch hervorbrechende Gas hindurchgehen kann, versehen ist. Nach geendigter Destillation befreie die übergegangene Flüssigkeit von dem empyreumatischen Oele durch wiederholte Filtration, und bewahre sie gut auf.

Sie sey klar und rothbraun. Spec. Gew. = 0,995 — 1,005.

Diese bei der trocknen Destillation des Weinsteins übergehende Flüssigkeit enthält eine eigenthümliche Säure (vergl. Acidum tartaricum 2. Th. S. 194.), deren Eigenthümlichkeit zuerst von Val. Rose erkannt und dann von Fourcroy und Vauquelin bestätigt wurde. Diese Säure kann aus dem Destillat rein dargestellt werden dadurch, daß man sie mit Kali sättigt und sodann das Salz mit Schwefelsäure destillirt, wobei die Säure sublimirt wird, und ein brenzliches säuerliches Wasser übergeht, aus welchem durch Verdunsten noch Krystalle derselben Säure erhalten werden können. Die sublimirte Säure ist scharf sauer, schmilzt in erhöhter Temperatur, sublimirt sich ohne Rückstand, und fällt weder die Blei- noch die Silbersalze, wohl aber die Quecksilbersalze. Aus einem Gemische derselben mit Bleisolutionen setzen sich nach einiger Zeit kleine nadelförmige, übereinander gehäufte Krystalle ab. Die Säure löst sich leicht in heißem Wasser, und krystallisirt beim Erkalten. Von der Weinsäure unterscheidet sie sich durch ihr Verhalten gegen Kali; sie giebt nämlich damit ein neutrales, aber kein saures Salz. Dieses Salz ist in Wasser und Alkohol löslich und zerfließt leicht. Es fällt weder Baryt- noch Kalksalze, wohl aber die neutralen Bleisalze. Von der Essigsäure unterscheidet sie sich dadurch, daß sie sich aus der wäßrigen Auflösung durch Abrauchen krystallisiren läßt. Nach Göbel besteht die brenzliche Weinsäure aus 5 At. Kohlenstoff, 3 At. Wasserstoff und 4 At. Sauerstoff, wäre also $C^5 H^6 O^4 = 819{,}623$, woraus sich folgendes Verhältniß der Bestandtheile berechnet: Kohlenstoff 46,63; Wasserstoff 4,57; Sauerstoff 48,80. Nach Göbel's Untersuchungen (Brandes's Archiv XII. 1825. S. 74.) enthält das Destillat auch Ameisensäure.

Die brenzliche Weinsteinflüssigkeit hat eine gelbbräunliche Farbe, brenzlichen Geruch und Geschmack, und krystallisirt beim vorsichtigen Verdunsten in Blättchen, die sich in Wasser leicht auflösen; stärker erhitzt verzehren si

sich vollkommen, ohne eine Asche zu hinterlassen. Sollte brenzliche Essigsäure (Holzessig) untergeschoben seyn, so verflüchtigt sich dieselbe, ohne vor dem stärkeren Erhitzen einen trocknen krystallinischen Rückstand zu geben.

Liquor Saponis stibiati. Spießglanzseifenauflösung.

(Sulphur auratum liquidum. Tinctura Antimonii Jacobi.)

Nimm: pomeranzenfarbigen Spießglanzschwefel eine Unze.

Löse ihn durch Digeriren auf in
einer hinreichenden Menge Aetzkalilauge.

Setze hinzu
geschabte medicinische Seife drei Unzen,
höchst rectificirten Weingeist,
destillirtes Wasser, von jedem sechs Unzen.

Sie werden bei gelinder Wärme unter öfterm Umschütteln digerirt. Die Flüssigkeit filtrire durch weißes Fließpapier, und bewahre sie in gut verstopften Gefäßen auf.

Sie sey klar, von braungelber Farbe, welche durch zugegossene Schwefelsäure, mit Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas und Trübung der Flüssigkeit in die pomeranzengelbe Farbe übergeht. Spec. Gew. = 1,100 — 1,110.

Nach vielen vergeblichen Versuchen verschiedener Chemiker, einen flüssi-n Spießglanzgoldschwefel darzustellen, machte Dr. Jacobi, nach Aus-ittelung seiner Spießglanzseife im Jahr 1757, ein Verfahren bekannt, elches ein günstigeres Resultat gewährte, und darin bestand, daß seine pießglanzseife in 3 Th. scharfer Spießglanztinctur, von welcher zuvor die älfte Weingeist abgezogen worden, aufgelöst wurde. Dollfuß zeigte 87, daß die Spießglanzseife nur von schwachem Weingeiste aufgelöst d daß von starkem Weingeiste blos die Seife aus der Spießglanzseife auf-nommen werde, der Spießglanzschwefel aber zurückbleibe. In demselben hre mittelte Klaproth sein in mehreren berliner Apotheken befolgtes rfahren aus, welches jedoch erst 1795 öffentlich bekannt wurde, und dar-bestand, daß 3 Th. der nach seiner Vorschrift bereiteten Spießglanzseife 4 Th. Kalitinctur und eben soviel destillirtem Wasser gelöst, und die flösung klar filtrirt aufbewahrt wurde. Auch Hermbstädt und Pie-nbring theilten ähnliche Vorschriften mit. In der preußischen Pharkopöe von 1799 wurde hierauf folgendes Verfahren vorgeschrieben: Man me ganz frisch bereitete Spießglanzseife 8 Th., Aetzkalitinctur oder Aetz-enthaltenden Alkohol und destillirtes Wasser, von jedem 12 Th., die ch gelinde Wärme und unter öfterm Umschütteln erhaltene Auflösung

werde filtrirt und aufbewahrt. Im Jahr 1804 rieth Gehlen, die flüssig Spießglanzseife folgendermaßen zu bereiten: eine halbe Unze pomeranzen farbenen Spießglanzschwefel löse man in hinreichender Menge Aetzkalilaug auf, verdünne die Lösung mit 6 Unzen destillirten Wassers, vermische si filtrirt mit 3 Unzen in 6 Unzen Franzbranntwein gelöster medicinische Seife, und thue ein Gemisch aus gleichviel Weingeist und Wasser hinzu bis das Ganze 18 Unzen wiegt. Diese Vorschrift ging dann später in di preußische Pharmakopöe mit der Abänderung über, daß die Menge de Goldschwefels verdoppelt wurde.

Mit Recht ist denn auch in der jetzigen Ausgabe der Pharmakopöe die ser Bereitungsweise der Vorzug vor der ältern, die Spießglanzseife anzu wenden, eingeräumt worden, da diese Seife selbst ein sehr unvollkommne und verschiedenartiges Präparat ist, weshalb die aus derselben bereite Tinctur ebenfalls sehr verschiedenartig ausfallen muß.

Wenn Goldschwefel nach der Vorschrift unserer Pharmakopöe mit Aet kalilauge digerirt wird, so erfolgt eine völlige Auflösung des Goldschwe fels; auf welche Weise diese aber erfolgt, kann auf verschiedene Art e klärt werden, je nachdem man diese oder jene Ansichten für die der Wah heit am nächsten kommenden hält. Der Ansicht zufolge, daß der Gol schwefel hydrothionsaures Antimonoxyd sey, entsteht schwefelwasserstoffsaur Kali, und das Spießglanzoxyd wird theils durch das vorhandene freie Ka theils durch das schwefelwasserstoffsaure Kali zersetzt. Wenn aber der Gol schwefel eine Verbindung von metallischem Antimon mit Schwefel ist, u es nach Berzelius überhaupt keine wasserstoffsauren Salze giebt, so kan diese Erklärung des Vorgangs nicht mit diesen Ansichten als übereinstim mend angenommen werden, und wir müssen uns den Erfolg auf die Wei erklären, daß ein Theil Kali seinen Sauerstoff abgiebt, zu Kalium reduci wird, als solches sich mit einem Theil Schwefel zu Schwefelkalium v einer höheren Schwefelungsstufe verbindet, welches mit dem unzersetzt Schwefelantimon ein in Wasser auflösliches Doppelsulphuretum bildet. D Sauerstoff von dem zu Kalium reducirten Kali geht an das Antimon, de sen Schwefel mit dem Kalium Schwefelkalium gebildet hat, wandelt d selbe in Antimonoxyd um, welches sich, die Rolle einer Säure übernehmen mit dem unzersetzten Kali verbindet. Die Auflösung, durch Digestion d Goldschwefels mit Aetzkalilauge erhalten, bestände dieser Annahme zufol aus dem erwähnten Doppelsulphuretum, aus Schwefelantimon und Schw felkalium zusammengesetzt, und aus der Verbindung von Antimonoxyd m Kali. Letztere Verbindung ist aber schwerauflöslich, sie wird daher bei de Zusätze der vorgeschriebenen Menge wäßrigen Weingeistes großentheils au geschieden, und die Auflösung muß von dem entstandenen Niederschlage dur Filtriren befreit werden. Die medicinische Seife, welche in dieses Präp rat eingeht, äußert keine chemische Einwirkung darauf. Setzen wir nun dem fertigen Präparate Chlorwasserstoffsäure, so verbindet sich das Chl mit dem Kalium aus dem Schwefelkalium, der Wasserstoff mit einem Th

Schwefel, daher Schwefelwasserstoff gasförmig entweicht; hierdurch ist das Doppelsulphuretum zerstört, und der zweite Bestandtheil desselben, das Schwefelantimon, scheidet mit dem übrigen Antheil Schwefel aus dem Schwefelkalium verbunden als Niederschlag aus; zugleich wird aber auch die Verbindung aus Antimonoxyd und Kali, soviel von denselben noch in der Flüssigkeit vorhanden war, zersetzt, der Wasserstoff der Chlorwasserstoffsäure reducirt das Kali zu Kalium, welches sich mit dem Chlor vereinigt, und das Antimonoxyd von grauweißer Farbe fällt zu Boden, daher die zuerst ausscheidenden Niederschläge mehr hellgelb gefärbt sind. Wird zu dem flüssigen Goldschwefel eine Sauerstoffsäure hinzugesetzt, so erfolgt die Zersetzung des Schwefelkaliums dadurch, daß ein Antheil Wasser in seine Bestandtheile zerfällt, indem der Sauerstoff desselben das Kalium oxydirt, welches nun als Kali mit der Säure sich verbindet, wogegen der Wasserstoff mit dem Schwefel gasförmig entweicht. Da nun bekanntlich das Schwefelkalium auch durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft zersetzt wird, so geht hieraus die Nothwendigkeit hervor, dieses Präparat in kleinen vollgefüllten Gläschen, aufs beste vor dem Zutritte der Luft geschützt, aufzubewahren, weil mit der Zersetzung des Schwefelkaliums das Schwefelantimon, als für sich in Wasser unauflöslich, allmälig ausscheidet, so daß dann zugesetzte Säuren wenig oder gar nicht Schwefelwasserstoffgas entwickeln, und wenig oder gar nicht Goldschwefel zu Boden fällt. Dieses Präparat muß daher auch nur in kleiner Menge bereitet werden, da auch mit der größten Sorgfalt bei jahrelanger Aufbewahrung das Verderben desselben kaum verhütet werden kann, so daß es wünschenswerth ist, daß dieses Präparat entbehrlich würde.

Wenn dieses Präparat nicht mehr eine röthlich gelbbraune Farbe zeigt, und mit Säuren, unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas, nicht mehr einen reichlichen Niederschlag von Goldschwefel giebt, so ist es verwerflich.

Liquor Stibii muriatici. Salzsaure Spießglanzauflösung.

(Butyrum Antimonii. Spießglanzbutter. Liquor Chloreti Stibii.)

Nimm: graues Spießglanzoxyd zwei Unzen,
Salzsäure sechs Unzen.

Koche sie bei gelinder Wärme in einem gläsernen Kolben, bis zwei Unzen verdampft sind. Der mittelst eines Filtrums von den zurückbleibenden Pulver geschiedenen Flüssigkeit setze, wenn es nöthig seyn sollte, hinzu
destillirtes Wasser soviel als genug,
damit das specifische Gewicht sey = 1,345 — 1,355. Bewahre

sie vorsichtig in einem mit einem gläsernen Stöpsel gut verstopf ten Gefäße auf.

Sie sey klar, gelblich und gebe mit einer großen Menge de stillirten Wassers gemischt einen reichlichen weißen Niederschla

---

Der Erfinder dieses Präparats scheint Basilius Valentinus i 15. Jahrhundert gewesen zu seyn. Er gewann es sowohl durch trockne D stillation gleicher Theile ätzenden Quecksilbersublimats und Schwefelspie glanzes, wobei durch Austausch der Bestandtheile dieses Präparat (Chlo stibium) und Zinnober (Schwefelquecksilber) entstand, als auch durch Desti lation des Schwefelspießglanzes mit Kochsalz, Töpferthon, oder durch Au lösung des Spießglanzglases in Salzsäure; er nannte es Spießglanz (Oleum Antimonii). Glauber, der dieses Präparat 1651 gleichfal aus dem Quecksilbersublimate und Schwefelspießglanze zu bereiten wußt stellte dasselbe auch durch Destillation von Spießglanzglas, Kochsalz u Vitriol dar. Auch Becher befolgte 1682 diese von Glauber angegebe Methode. Sehr viele ältere und neuere Chemiker und auch Pharmakopö befolgten jedoch die erste Vorschrift des Basilius Valentinus, Que silbersublimat und Schwefelspießglanz der Destillation zu unterwerfen, wob jedoch das Mischungsverhältniß dieser Substanzen mannigfaltigen Abänd rungen unterworfen war. Diese Bereitungsweise war jedoch nicht oh Schwierigkeiten, da man das Präparat ganz dickflüssig erhielt, so daß nicht selten die Gefäße verstopfte. Baumé und Stahl empfahlen dah wieder, Schwefelspießglanz, Kochsalz und Vitriol zu destilliren. Gmeli schrieb 1781 vor, 1 Unze Schwefelspießglanz, 2 Unzen Kochsalz und 9 Drachmen mit 1½ Unzen Wasser verdünntes Vitriolöl mit einander zu d stilliren. Dollfuß und Göttling schlugen statt des Schwefelspießgla zes die Spießglanzasche vor; ein damit übereinstimmendes Verfahren wur denn auch in die Pharmacopoea Borussica von 1799 aufgenommen. D bisherige Pharmakopöe schrieb vor, 2 Unzen des durch Verpuffen von gle chen Theilen Schwefelspießglanz und Salpeter bereiteten Stibium oxyd latum fuscum mit 6 Unzen getrocknetem Kochsalz und 4 Unzen Schwefe säure, die mit 2 Unzen Wasser vorher verdünnt worden, zu destilliren. Do auch diese Bereitungsweise ist in der jetzigen Ausgabe nicht beibehalten worde

Chlor und Antimon verbinden sich unmittelbar mit einander, es gie aber, nach Untersuchungen von Heinrich Rose (Poggendorff's Annale III. 1825. S. 441.) zweierlei Verbindungen, von denen die eine im wasse leeren Zustande fest, die andere tropfbar-flüssig ist.

Die erstere Verbindung erhält man, wenn gepulvertes Antimon od auch Schwefelantimon mit einem Ueberschusse von Quecksilbersublimat (Que silberchlorid) destillirt wird, wobei Antimonchlorid bei einer gelinden Hi überdestillirt, und im ersten Falle reines Quecksilber, im zweiten Schwefe quecksilber in der Retorte zurückbleibt. Da das Quecksilbersalz kein Kr

tallwasser enthält, so erhält man auch ein wasserfreies Antimonsalz. Es ließt in der Wärme wie ein Oel, gesteht aber bei dem Erkalten strahlig rystallinisch. Seiner butterähnlichen Consistenz wegen wurde es vormals Butyrum Antimonii genannt. Wenn es sich bei der Destillation im Halse er Retorte verdickt, so muß dieser, damit er nicht verstopft werde, durch ntergehaltene glühende Kohlen erwärmt werden. Die in der Retorte zurückgebliebene Quecksilberverbindung giebt bei der Sublimation Zinnober, elcher von ältern Chemikern Cinnabaris Antimonii genannt wurde, sonst ber nicht verschieden ist. Leitet man trocknes Chlorgas über erhitztes Schwefelantimon, so bildet sich gleichfalls nur dieses feste Chlorantimon Antimonchlorid) und Chlorschwefel, welche beide abdestillirt werden. Erßt man das Destillat in einem Glase mit enger Mündung bei ganz gelinr Wärme, so kann man den flüchtigern Chlorschwefel vollständig verjagen, ährend festes Chlorantimon zurückbleibt. Auf eine weniger kostbare Weise, doch nicht völlig wasserfrei, wird das Antimonchlorid auf folgende Weise reitet: man mischt durch Reiben 2 Th. decrepitirtes Kochsalz mit 1 Th. rocus Antimonii (Stibium oxydulatum fuscum der ältern Pharmakoe), und destillirt dieses Gemenge darauf in einer Retorte mit 1 Th. stark ncentrirter Schwefelsäure. Das Natrium des Kochsalzes entzieht dem Anmonoxyd im Crocus Antimonii den Sauerstoff, um als Natron mit der chwefelsäure sich verbinden zu können; das reducirte Antimon vereinigt) mit dem Chlor aus dem Kochsalze (Chlornatrium), und diese flüchtige rbindung destillirt über; schwefelsaures Natron und Schwefelantimon dagen bleiben in der Retorte zurück. Sehr vortheilhaft ist auch die Bereingsart, daß man Antimon oder dessen Oxyd in Schwefelsäure auflöst, die asse zur Trockne abdampft, sie mit doppelt soviel, dem Gewichte nach, r etwas mehr Kochsalz vermischt, und das Gemenge destillirt, wobei auf selbe Weise, wie vorhin, Antimonchlorid in die Vorlage übergeht, und wefelsaures Natron in der Retorte zurückbleibt.

Das Antimonchlorid ist leicht schmelzbar, sehr flüchtig, stößt, besonders ind erwärmt, an der Luft dicke weiße Nebel aus, zieht Feuchtigkeit an,) trübt sich. Es riecht unangenehm scharf, und ist ein scharfes Aetzmitt. Nach einer Analyse von H. Rose besteht es aus 53,27 Antimon und 473 Chlor, ist demnach zusammengesetzt anzusehen aus 1 At. Antimon (= 806,452) und 3 At. Chlor (= 663,975), erhält also die stöchiometri- Zahl $SbCl^3$ = 1470,427, woraus durch Rechnung 54,91 Antimon 45,19 Chlor als Bestandtheile in 100 gefunden werden.

Wenn das Antimonchlorid mit Wasser gemischt wird, so trennt sich elbe in ein saures auflösliches Salz und in ein basisches sehr schwer aufliches Salz, welches vormals Algarothpulver (Pulvis Algarothi) gent wurde. Dasselbe wurde fast gleichzeitig von Algarothi und Pacelsus im 16. Jahrhundert entdeckt und in den medicinischen Gebrauch gen. Jener nannte es englisches Pulver (Pulvis anglicus), dieser Lebensmercur (Mercurius vitae), und erst in der Folge wurde es Algaroth-

pulver genannt. Beim Verdünnen der Spießglanzbutter mit Wasser fiel di ses Präparat nieder. Der Niederschlag erscheint anfangs in voluminös Flocken und bildet ein weißes Pulver; bleibt derselbe einige Tage mit d sauren Flüssigkeit in Berührung, so verwandelt er sich in weiße silberglä zende Blättchen und Nadeln. Wird dieses basische Salz getrocknet und einer Retorte erhitzt, so giebt es neutrales Salz (Antimonchlorid), welch überdestillirt, und Oxyd, das in der Retorte zurückbleibt. Es wird v den kohlensauren Alkalien zersetzt, welche das Chlor als Chlorwassersto säure ausziehen, und das Antimon als kohlensäurefreies Oxyd zurücklasse Die Flüssigkeit, aus der das basische Salz sich niedergeschlagen hat, sauer, indem nämlich durch Zerlegung des Wassers Antimonoxyd, welc mit einem Theile Antimonchlorid sich zu dem niederfallenden Algarothpulv verbindet, und Chlorwasserstoffsäure, welche sich mit einem andern The Antimonchlorid zu einem leicht auflöslichen Salze vereinigt, gebildet werd Nach andern Chemikern wird das Antimonchlorid durch Wasser völlig Antimonoxyd und Chlorwasserstoffsäure umgewandelt, welche nun ein sau und ein basisches Salz bilden.

Der officinelle Liquor Stibii muriatici, nach der Vorschrift der b herigen Pharmakopöe bereitet, ist nicht das Butyrum Antimonii der ten, denn dieses kann nicht in flüssiger Form ohne Zersetzung bestehen, so dern er ist eine Auflösung der Spießglanzbutter in Salzsäure, und bei d oben angegebenen Verhältnisse der Bestandtheile zur Bereitung dieser Fl sigkeit wird viel freie Salzsäure überdestillirt. Aber auch die nach der Vo schrift unserer jetzigen Pharmakopöe bereitete Flüssigkeit ist chemisch dieselb denn, wenn Antimonoxyd in Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, und erste auch in großem Uebermaße angewendet wird, so kann sich doch keine n trale Verbindung bilden, und die Auflösung ist in demselben Zustande, ein mit etwas Wasser verdünntes und niedergeschlagenes Antimonchlo Hierbei können wir annehmen, daß das Antimonoxyd in überschüssi Chlorwasserstoffsäure aufgelöst werde, und die Verbindung also ein sau chlorwasserstoffsaures Antimonoxyd sey, oder nach Berzelius's Theo daß der Sauerstoff des Antimonoxyds mit dem Wasserstoffe der Chlorw serstoffsäure zu Wasser, Antimon und Chlor aber zu Antimonchlorid zusa mentreten, welches letztere mit der unzersetzten Chlorwasserstoffsäure e auflösliche Verbindung darstellt, zu deren Bildung schon gelinde Hitze h reichend ist, und wobei stärkere Hitze vermieden werden muß, weil bei heren Wärmegraden die entstandene Verbindung selbst flüchtig ist. Es m aber dieses Präparat, um es stets gleichförmig zu erhalten, genau nach Pharmakopöe bereitet werden.

Der gehörig bereitete Liquor Stibii muriatici ist eine klare, etw von Eisengehalte gelblich gefärbte Flüssigkeit von 1,345 — 1,355 specifisch Gewicht. Sie stößt an der Luft erstickende weißgraue Dämpfe aus, und l beim Verdünnen mit Wasser Algarothpulver fallen, und die Menge dessel muß so groß seyn, daß bei ungefähr 6 Th. Wasser das Gemenge sich b

rtig verdickt. Läßt sie nur wenig Algarothpulver fallen, welches auch von nem zu großen Gehalte an freier Salzsäure herrühren kann, so ist sie erwerflich.

Die zweite Verbindung zwischen Chlor und Antimon, die wir durch . Rose kennen gelernt haben, ist das Antimonhyperchlorid. Es wird bildet, wenn Pulver von metallischem Antimon gelind in Chlorgas er= ßt wird. Das Antimon verbrennt mit Funkensprühen und es destillirt ne farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit über Sie raucht stark an r Luft, riecht höchst unangenehm, zieht Feuchtigkeit an, und wird un= ar, wobei sich Krystalle bilden, die aus Hyperchlorid mit Krystallwasser stehen. Diese Krystalle zerfließen hernach, und die Flüssigkeit wird dann r. Wird das Hyperchlorid mit viel Wasser auf einmal vermischt, so er= t sich das Gemische, trübt sich und zersetzt sich in wasserhaltige, nieder= llende Antimonsäure und in aufgelöst bleibende Chlorwasserstoffsäure. ar das zur Darstellung des Hyperchlorids angewendete Antimon eisen= ltig, so wird das Destillat gelber, und der größte Theil des zugleich ge= deten Eisenchlorids bleibt im Destillate unaufgelöst, und setzt sich auf n Boden ab. Das Antimonhyperchlorid besteht nach der Analyse von Rose aus 40,56 Antimon und 59,44 Chlor, und ist als zusammen= setzt anzusehen aus 1 At. Antimon (= 806,452) und 5 At. Chlor (= 106,625), erhält also die stöchiometrische Zahl $SbCl^5 = 1913,077$, woraus durch Rechnung 42,15 Antimon und 57,85 Chlor als Bestandtheile in 100 gefunden werden.

Magnesia carbonica. Kohlensaure Magnesia.

(Magnesia Salis amari. Carbonas magnesicus cum Aqua et Hydrate magnesico.)

Nimm: gereinigte schwefelsaure Magnesia,
kohlensaures Kali aus der Potasche, von Kie=
selerde frei, von jedem eine gleiche Menge.

Sie werden besonders aufgelöst, jene in dem Sechsfachen, dies in dem Vierfachen heißen gemeinen Wassers. Die filtrirten Auflösungen werden zusammengemischt und mit einem hölzernen Spatel umgerührt, dann werden sie eine halbe Stunde hindurch gekocht, mit heißem gemeinen Wasser verdünnt, und durch Leinwand colirt. Was auf der Leinwand zurückbleibt, werde ausgesüßt und bei gelinder Wärme getrocknet.

Zu Anfange des 18. Jahrhunderts war unter dem Namen Magnesia alba von einem Domherrn zu Rom ein weißes Pulver, das alle Krankheiten heilen sollte, verkauft worden, dessen Bereitungsart durchs Eindicken

der Salpetermutterlauge, Ausglühen und Auslaugen des trocknen Rückst des, der damalige kaiserliche Leibarzt Coserle zuerst in Deutschland bekan machte. Slevogt fand 1709, daß sich jene sogenannte Magnesia a durch Potaschenkali aus der Mutterlauge des Salpeters abscheiden la Friedrich Hoffmann machte 1722 Versuche über diese weiße Magn bekannt, that auch den Vorschlag, der jedoch nicht benutzt wurde, die M terlauge des Kochsalzes zur Gewinnung der Magnesia anzuwenden. D noch immer allein aus der Mutterlauge des Salpeters gewonnene unre Magnesia, aus Magnesia, Kalk und Gyps bestehend, führte den Nam Magnesia nitri, und wurde für Kalkerde gehalten. Im Jahr 1755 schrieb Black sein Verfahren, die Magnesia nach Friedrich Ho mann's Vorschlage aus der Mutterlauge des Kochsalzes und des Meerw sers, aber auch aus dem Epsomersalze (englisches Salz) darzustellen; er wies aber auch zugleich, daß sie eine eigene Erdart sey, welches du Marggraf, Bergman u. A. bestätigt wurde. Die Magnesia wu bald in England von großer Leichtigkeit und von stets gleicher Beschaf heit gewonnen, daher sie vor der in andern Ländern bereiteten den Vor erhielt, so daß hierdurch mehrere deutsche Chemiker veranlaßt wurden, die Ausmittelung der Handgriffe zur Erreichung desselben Zweckes ihr genmerk zu richten, worüber auch Bucholz 1808 mehrere Versuche stellte; und es geschieht jetzt die Bereitung der kohlensauren Magnesia deutschen Fabriken mit so glücklichem Erfolge, daß der Vorzug der en schen Magnesia als der leichtesten längst verschwunden ist.

Die kohlensaure Magnesia kommt in der Natur vor als eine we gelblichgraue oder gelblichweiße und mit Flecken besetzte Masse, mit erdi Bruche, unter dem Namen Magnesit, seltener in rhomboëdrischen, der lensauren Kalkerde ähnlichen Krystallen, und noch seltener mit Krystallw ser und krystallisirt. Der derbe Magnesit besteht nach Bucholz aus Magnesia, 5. Kohlensäure, 1 Alaunerde, 0,25 eisenschüssigem Mang 0,16 Kalk, 1 Wasser; nach Stromeyer aus 47,6 Bittererde, 50,8 K lensäure, 1,4 Wasser und 0,2 Manganoxydul.

Zum officinellen Gebrauche wird die kohlensaure Magnesia aus Bittersalze durch Zersetzung desselben gewonnen. Die Magnesia kann dabei mit der Kohlensäure in zwei verschiedenen Verhältnissen verbin nämlich zu der einfach kohlensauren und zu der zweifach kohlensauren Ma sia. Wenn man eine Auflösung schwefelsaurer Talkerde mit einer Auflös von zweifach kohlensaurem Kali oder Natron versetzt, so erfolgt zwar gegenseitige Zersetzung beider Salze, aber kein Niederschlag, indem d neugebildete Salze, das schwefelsaure Kali oder Natron und die zwei kohlensaure Magnesia in Wasser auflöslich sind. Das Salz erhält rein, wenn man ein Salz der Magnesia im Kochen mit kohlensaurem fällt, den Niederschlag wohl auswäscht, ihn mit Wasser vermischt, hierauf dieses mit Kohlensäure imprägnirt, bis der Niederschlag aufg ist. Man erhält auf diese Weise eine klare Auflösung von zweifach koh

saurer Magnesia, welche, wie alle Magnesiasalze, einen bittern Geschmack hat. In fester Form kann indeß dieses Salz nicht erhalten werden; denn überläßt man die Auflösung der freiwilligen Verdampfung, so verfliegt mit dem Wasser die Hälfte der Kohlensäure, und es schießt das Salz als einfach kohlensaure Magnesia in kleinen sechsseitigen Prismen mit gerade angesetzten Endflächen an. Diese Krystalle sind nach Berzelius das neutrale Salz, und sie bestehen nach Berzelius aus 29,6 Magnesia, 31,5 Kohlensäure und 38,9 Wasser, d. h. sie sind zusammengesetzt aus 1 At. Magnesia (=258,353), 1 At. Kohlensäure (=276,437) und 3 At. Wasser (=337,437) enthalten also die stöchiometrische Zahl $\dot{Mg}\ddot{C} + 3\dot{H} = 872,227$. Der Sauerstoff des Krystallwassers verhält sich zu der Magnesia wie 3:1. In trockener Luft verlieren die Krystalle bei gelinder Wärme ihr Wasser, werden milchweiß, undurchsichtig, behalten aber ihre Form und ihre Kohlensäure, sind dann $\dot{Mg}\ddot{C} = 534,790$, und bestehen, hiernach berechnet, in 100 aus 48,3 Magnesia und 51,7 Kohlensäure, womit die Resultate der mit dem natürlichen Magnesit veranstalteten chemischen Analysen, die oben angegeben worden, sehr gut übereinstimmen.

Diese Krystalle werden durch kaltes Wasser zersetzt auf die Weise, daß zweifach kohlensaure Talkerde auflöst, und ein weniger kohlensäurehaltiges Salz zurückläßt; kochendes Wasser erzeugt dieselbe Verbindung unter Entwickelung von kohlensaurem Gase, und ohne etwas aufzulösen. Dieses an Kohlensäure ärmere Salz ist die gewöhnliche Magnesia alba, und diese besteht aus einer chemischen Verbindung von kohlensaurer Talkerde mit Talkerdehydrat. Fällt man eine Auflösung eines Talkerdesalzes mit kohlensaurem Alkali, so sollte eigentlich das neutrale Salz gebildet werden, da dieses aber von Wasser zersetzt wird, so folgt daraus, daß das Alkali die Talkerde unvollkommen fällt, und daß in der Auflösung zweifach kohlensaure Talkerde zurückbleibt. Daher muß die Talkerde im Kochen mit kohlensaurem Alkali gefällt, und es muß das Kochen ziemlich lange fortgesetzt werden, wobei der Niederschlag zuletzt in eine feine und durch fortgesetztes Kochen unveränderliche Verbindung übergeht, welche die Magnesia alba ist. Wird das Talkerdesalz durch das kohlensaure Alkali ohne Anwendung von Wärme gefällt, so bleibt, wie bereits erwähnt, ein Theil Magnesia als zweifach kohlensaure Talkerde aufgelöst, der andere niederfallende Theil ist sehr locker und zeigt auch nach Bucholz eine andere Zusammensetzung, nämlich in 100 Th.: Talkerde 33; Kohlensäure 32; Wasser 35, wogegen Bucholz die heiß gefällte Magnesia zusammengesetzt fand aus: Talkerde 42; Kohlensäure 35; Wasser 23. Wird Hitze angewendet, aber nicht die gehörige Zeit hindurch, so ist der Niederschlag ein Gemenge von beiden erwähnten Verbindungen in unbestimmten Verhältnissen, und nur wenn das Sieden eine gehörige Zeit fortgesetzt worden ist, so daß alle zweifach kohlensaure Talkerde zersetzt ist, besteht der Niederschlag aus einer unabänderlichen Verbindung.

Die auf diese Weise bereitete Magnesia alba kann hinsichtlich ihre Zusammensetzung nicht mit gewöhnlichen basischen Salzen verglichen werder sondern sie besteht nach Berzelius aus Talkerdehydrat, chemisch verbu den mit einer Quantität neutraler (d. h. einfach) kohlensaurer Talkerde m Krystallwasser (in welcher letzteren der Sauerstoff des Wassers mit dem d Talkerde gleich ist) in einem solchen Verhältnisse, daß die kohlensaure Tal erde 3mal soviel Talkerde wie das Hydrat enthält, so daß die krystallisir wasserhaltige kohlensaure Talkerde bei ihrer Zersetzung mit kochendem Wass $\frac{1}{3}$ ihrer Kohlensäure und $\frac{2}{3}$ ihres Wassergehaltes verliert. Diesem zufol können wir die Magnesia alba als zusammengesetzt ansehen aus 3 A Krystallwasser enthaltender einfach kohlensaurer Talkerde und 1 At. Talke dehydrat. Jedes der 3 Atome des ersteren Salzes besteht aus 1 At. Tal erde ($\dot{Mg}$ = 258,353), 1 At. Kohlensäure ($\ddot{C}$ = 276,437) und 1 A Wasser ($\dot{H}$ = 112,479), so daß 1 At. dieses Salzes folgende stöchiometi sche Formel und Zahl erhält: $\dot{Mg}\ddot{C}\dot{H}$ = 647,269. Das Talkerdehydr besteht aus 1 At. Talkerde ($\dot{Mg}$ = 258,353) und 1 At. Wasser ($\dot{H}$ = 112,479), erhält also die Zahl $\dot{Mg}\dot{H}$ = 370,832. Die Magnesia al müssen wir demnach folgendermaßen bezeichnen: $3(\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{H}) + (\dot{Mg}$ = 2312,639 (nämlich 647,269 . 3 = 1941,807 + 370,832). Bere nen wir nach dieser Formel das Verhältniß der Bestandtheile in 100 Z Magnesia alba, so finden wir 44,68 Talkerde; 35,86 Kohlensäure; 19, Wasser, welches Verhältniß nicht sehr abweicht von dem von Bucho bei Zerlegung der heißgefällten Magnesia gefundenen, noch mehr aber üb einstimmt mit dem Resultate einer von Berzelius ausgeführten Analy welche folgendes Verhältniß ergab: Talkerde 43,2; Kohlensäure 36, Wasser 20,4.

Mehrere Chemiker betrachten die Magnesia als ein basisches Sa worin sich die Base um $1\frac{1}{2}$ vermehrt, Berzelius bemerkt aber dageg daß dieses Multiplum bei kohlensauren Salzen nicht stattfindet, und d sich auch noch mehrere solche Verbindungen eines kohlensauren Salzes m einem Hydrate finden, wie z. B. bei dem Kupfer und Zink, wovon kei die beiden Salze in demselben Verhältnisse unter sich oder die Base i Kohlensäure enthält, wie hier. Da außerdem die Classe von Salzen, w che wir Hydrate nennen, wirklich existirt, so kann es auf keine Weise gen eine consequente Ansicht der innern Constitution der Verbindungen se anzunehmen, daß sie sich mit den Salzen der schwächsten Säuren zu Do pelsalzen verbinden können, zumal wenn andere Verhältnisse dafür sprech

Die Magnesia wird selten in den Apotheken bereitet, sondern die me wird fabrikmäßig gewonnen in England und Böhmen aus Mineralwässe welche schwefelsaure Talkerde enthalten, als Saidschützer=, Seidlitzer=, E somerwasser; auch aus der Mutterlauge mehrerer Salzsolen und des Me wassers wird viel Magnesia gewonnen. Zur Niederschlagung werden K

oder Natron, z. B. kohlensaures Natron enthaltende Mineralwässer, wenn diese in der Nähe der Salzquellen sind, wie in Böhmen, angewandt. Bei der Anwendung von Kali muß darauf gesehen werden, daß dieses nicht Kieselsäure enthalte, denn diese wird ausgeschieden, fällt mit der Magnesia zugleich nieder, und verunreinigt dieselbe. Um die Magnesia leicht und voluminös zu erhalten, ist es nöthig, daß die Fällung kochend und aus sehr verdünnten Auflösungen geschehe, weil sie sonst körnig, wiewohl auch dann noch ziemlich leicht, erhalten wird. Wird zur Fällung kohlensaures Natron gebraucht, so muß die Flüssigkeit schwefelsaure Bittererde etwas im Ueberschusse enthalten; bei Fällung mit kohlensaurem Kali kann dieses im Ueberschusse zugesetzt werden.

Eine gut bereitete Magnesia alba stellt eine blendend weiße und lockere Masse dar, die sich leicht zerreiben läßt, und sanft anfühlt. Die in den Fabriken bereitete kommt gewöhnlich in länglichviereckigen Stücken vor. Fyfe giebt an, daß sich die Magnesia bei + 18° C. in 2500 Th. Wassers auflöse, daß sie aber von kochendem Wasser 9000 Th. erfodere, weshalb sie nur mit kochend heißem Wasser ausgewaschen werden müsse. Andere Chemiker haben nicht dasselbe wie Fyfe gefunden. Daß die Magnesia in einem gewissen geringen Grade in Wasser auflöslich ist, kann nicht bestritten werden; es kommt aber hierbei viel darauf an, wie gut die Magnesia, welche zum Versuche angewandt wurde, ausgewaschen war, denn enthielt sie noch unzersetztes neutrales Salz, so mußte das Resultat ganz verschieden ausfallen. Sowohl das neutrale Salz, als die Magnesia alba verlieren ihre Kohlensäure bei sehr gelindem Glühen.

Bei der Prüfung der officinellen Magnesia hat man darauf zu sehen, daß sie gehörig ausgewaschen sey, daß sie also zwischen Kurkumepapier im feuchten Zustande gelegt dasselbe nicht (vermöge eines Rückhaltes an Kali oder Natron) bräune, auch dem damit digerirten Wasser keinen merklichen Geschmack ertheile, dieses auch nicht die Eigenschaft erlangt habe, durch Baryt- und Silberauflösung gefällt zu werden, vermöge der aus der Magnesia ausgezogenen schwefel- und salzsauren Salze. In verdünnter Salpetersäure muß sie sich unter Aufbrausen vollkommen auflösen, und auch diese Auflösung darf durch Baryt- und Silberauflösung nicht getrübt werden. Kieselerde bleibt bei der Auflösung der geglühten Magnesia in Salpetersäure und auch in verdünnter Schwefelsäure zurück, welche letztere Säure auch mit der etwa sich vorfindenden Kalkerde den schwerauflöslichen Gyps bildet, der einen Niederschlag giebt. Sicherer wird der Gehalt an Kalkerde erkannt, wenn die salpetersaure Auflösung mit oxalsaurem Kali versetzt wird, in welchem Falle dann unauflöslicher oxalsaurer Kalk entsteht; leichte Trübungen können durch etwas Mutterlauge der Sole veranlaßt werden, entstehen aber bedeutende Trübungen, so ist absichtlich Kalk untergemischt. Thonerde wird dadurch erkannt, daß die schwefelsaure Auflösung einen süßlich-zusammenziehenden Geschmack annimmt, und mit etwas Kali versetzt Alaunkrystalle ausscheiden läßt. Eisengehalt offenbart sich, wenn die Auflösung der

Magnesia in Salzsäure mit Gallustinctur versetzt wird; auch nimmt eine solche Magnesia beim Glühen eine gelbe Farbe an. Beigemengtes Stärkemehl giebt mit kochendem Wasser Kleister. In einer Magnesia, die von einem Droguisten zu Köln verkauft wurde, fand Horst Selen. Diese Magnesia wurde beim Glühen roth, und 2 Drachmen davon hinterließen beim Auflösen 5 Gran in Salzsäure unauflöslichen Rückstand, der beim Verbrennen rettigartig roch, sich in Königswasser auflöste, durch schwefligsaures Ammoniak gefällt wurde u. s. w., und also alle Charaktere von Selen hatte. Man weiß noch nicht, woher diese ungewöhnliche Verunreinigung herrührt; man könnte aber mit Berzelius (dessen Jahresbericht 1828. S. 127.) die Ursache vermuthen. Das Bittersalz wird nämlich an einigen Orten in Europa durch Rösten von schwefelkieshaltigem Talkschiefer gewonnen (vergl. 1. Th. S. 660.). Enthält dieser Selen, so kann das daraus bereitete Salz selenhaltig werden, denn die selensaure Talkerde ist in Wasser, zumal saurem, nicht unauflöslich. Wird dann dieses Salz zur Bereitung von Magnesia gebraucht, so muß diese basisch-selensaure Talkerde enthalten, die durch die geringste bemerkbare Einmengung beim Glühen roth wird. Auch Guibourt hat bisweilen an der aus den Bittersalzen niedergeschlagenen Magnesia eine rosenrothe Farbe bemerkt, und er leitet diese von Eisengehalte her. Die davon herrührende Farbe ist aber, wie die Erfahrung lehrt, mehr rostfarben, und man könnte die rosenrothe Farbe vielleicht einem Mangangehalte zuschreiben, um so mehr, als dieses schon im englischen Bittersalze nachgewiesen worden ist, es auch Berzelius in den Karlsbader Quellen nachgewiesen hat.

Zur Gewinnung einer chemisch reinen Talkerde hat Berzelius in Schweigg. Jahrb. I. S. 258. Anleitung gegeben.

Die Magnesia wird in Pulverform gegeben, bisweilen auch Mixturen und Säftchen beigemischt.

Magnesia sulphurica depurata. Gereinigte schwefelsaure Magnesia.

(Sal amarum depuratum. Gereinigtes Bittersalz. Sulphas magnesicus cum Aqua depuratus.)

Rohe schwefelsaure Magnesia werde in einem gleichen Gewichte heißen gemeinen Wassers aufgelöst. Die Auflösung werde filtrirt und nach den Regeln der Kunst in Krystalle gebracht, welche getrocknet aufbewahrt werden.

Das im Handel vorkommende Bittersalz ist bereits im 1. Th. S. 66[illegible] abgehandelt worden. Es ist dieses Salz mehr oder weniger mit fremdartigen Theilen verunreinigt, und wird, wenn es salzsaure Bittererde (Chlormagnesium) enthält, an der Luft feucht; schädlicher sind die Beimengungen von Eisen und Kupfer, wenn dieses Salz durch Rösten schwefelkieshaltiger

Talkschiefer gewonnen worden. Um es von diesen Unreinigkeiten zu befreien, ist es nicht hinreichend, dasselbe aufzulösen und umzukrystallisiren, sondern es muß das mineralische Beimischungen enthaltende Salz lange gelind geglüht und dem Zutritte der Luft ausgesetzt werden, wobei die Eisen- und Kupfersalze mit einem unbedeutenden Antheile des Talksalzes zersetzt werden. Auch kann man die Mineralsalze dadurch zersetzen, daß man die Auflösung des Salzes mit einem Zusatze von Magnesia kocht. Das Salz ist rein, wenn Galläpfelaufguß die filtrirte Auflösung nicht purpurroth noch schwarz färbt.

Das in seinem gleichen Gewichte aufgelöste Bittersalz scheidet aus der filtrirten Auflösung gewöhnlich in kleinen nadelförmigen Krystallen aus; bei langsamer Krystallisation bildet es rechtwinklige vierseitige Priesmen. Es hat einen sehr bittern, schwach salzigen Geschmack. Die Krystalle verwittern in trockner Luft langsam, und zerfallen in ein weißes Pulver, indem sie das Krystallwasser verlieren. In Wasser ist das Bittersalz sehr auflöslich; bei mittlerer Temperatur bedarf es nur sein gleiches Gewicht, in der Siedehitze nur den vierten Theil seines Gewichts Wasser — 100 Th. Wasser lösen bei 0° C. 25,76 Th. des krystallisirten Salzes auf, und für jeden Grad C. darüber 0,47816 Th. mehr — in Alkohol ist es völlig unauflöslich. Im Feuer zerfließt es erst in seinem Krystallwasser und trocknet sodann ein. Bei sehr hoher Temperatur schmilzt es zu einem Email. Nach der Analyse von Gay-Lussac besteht das krystallisirte Bittersalz aus: Bittererde 16,04; Schwefelsäure 32,53; Wasser 51,43, ist demnach zusammengesetzt aus 1 At. Bittererde ($\dot{Mg}$ = 258,353), 1 At. Schwefelsäure ($\dddot{S}$ = 501,165) und 7 At. Wasser ($\dot{H}$ = 112,479.7 = 787,353), erhält also die Zahl $\dot{Mg}\dddot{S} + 7\dot{H}$ = 1546,871. Berechnen wir hieraus das Verhältniß der Bestandtheile, so finden wir: Bittererde 16,70; Schwefelsäure 32,40; Wasser 50,90. Etwas abweichend sind die Resultate der von andern Chemikern ausgeführten Analysen, so fand:

	Bittererde	Schwefelsäure	Wasser
Wenzel	16,86	30,64	52,50
Kirwan	17,00	20,35	53,65
Dalton	19,00	37,00	44,00
Berzelius	19,07	38,15	42,78

Doch sieht Berzelius die angegebene chemische Constitution des Salzes als die richtige an, wonach der Sauerstoff des Wassers sich zu dem der Base verhält, wie 7 : 1. Das wasserleere Bittersalz ist $\dot{Mg}\dddot{S}$ = 759,518, und besteht hieraus berechnet aus 34 Bittererde und 66 Schwefelsäure, welches mit der von Berzelius ausgeführten Analyse genau übereinstimmt; auch Gay-Lussac fand 33,1 Bittererde und 66,9 Schwefelsäure. Dieses wasserleere Salz löst sich nur sehr langsam wieder in Wasser auf.

Kali, Natron und Ammoniak schlagen aus der Auflösung des Bittersalzes Talkerde nieder, doch sind sie auch vermögend Doppelsalze zu bilden.

Wird eine Auflösung von 2 Th. schwefelsaurem Kali und von 1 Th. schw felsaurer Talkerde zusammengemischt, und das Ganze durch Abdampfen zu Krystallisiren gebracht, so wird ein Doppelsalz erhalten, dessen Krystalle ei sehr zusammengesetzte Form haben, die sich nicht in der Luft verändern, u die 26,7 Procent Wasser enthalten, dessen Sauerstoff sich zu dem der Bas wie 6 : 1 verhält. Die Säure ist zwischen den Basen gleich getheilt. D Doppelsalz aus schwefelsaurem Natron und schwefelsaurer Bittererde sch in rhomboëdrischen Krystallen an, verändert sich nicht in der Luft, zerk stert bei dem Erhitzen, schmilzt aber nicht. Dieses Salz enthält 29 Pr Krystallwasser, dessen Sauerstoff sich zu dem einer jeden der Basen verhä wie 6 : 1. Es ist in 3 Th. kalten Wassers auflöslich. Eine ausgezei nete Neigung hat die Talkerde mit dem Ammoniak Doppelsalze zu bild Mischt man eine gesättigte Auflösung von schwefelsaurer Talkerde mit ei gesättigten Auflösung von schwefelsaurem Ammoniak, so wird ein Salz kleinen Krystallen gefällt. Werden die Salze in mehr verdünnter Auflös vermischt, so bleibt das Doppelsalz aufgelöst, und kann durch Abdampf in Krystallen erhalten werden, der Form nach ganz gleich denen des K doppelsalzes. Die Säure ist zwischen die Basen gleich vertheilt, und Salz enthält 35,15 Proc. Wasser, dessen Sauerstoff sich zu dem der T erde verhält wie 8 : 1. Wird eine Auflösung von schwefelsaurer T erde mit kaustischem Ammoniak in großem Ueberschusse versetzt, so fällt körniges Hydrat nieder, welches 1,6 Proc. Schwefelsäure enthält, die n ausgewaschen werden kann.

Dieses Vermögen der Talkerde, mit den Alkalien Doppelsalze zu den, setzt der chemischen Zerlegung und Prüfung des Bittersalzes Schw rigkeiten entgegen. Guibourt hatte, auf die Versuche von Westru gestützt, in seiner Waarenkunde (übersetzt von Bischof 1823. I. S. 1 angeführt, daß die Bittererde aus ihren Auflösungen in Schwefel-, Sa ter- und Salzsäure durch das einfach kohlensaure Ammoniak vollständig fällt werde, und hatte hierauf ein Verfahren gegründet, das Bittersalz Handels auf beigemengtes klein krystallisirtes Glaubersalz zu prüfen, in die Auflösung des zu prüfenden Salzes mit kohlensaurem Ammoniak vö niedergeschlagen, die jetzt schwefelsaures Ammoniak enthaltende Flüssig von der niedergeschlagenen Talkerde abfiltrirt, und in einem Silber- Platintiegel bis zum Rothglühen erhitzt werden sollte, bei welcher Hitze schwefelsaure Ammoniak völlig verflüchtigt wird, das schwefelsaure Nat aber, wenn es nämlich dem Bittersalze beigemischt war, da dieses d das Ammoniak nicht zersetzt werden konnte, als feuerbeständig im Rückst bleibt. Longchamp machte hingegen Versuche bekannt, nach welchen der Auflösung des Bittersalzes durch kohlensaures Ammoniak auch s durch lange fortgesetztes Kochen nicht alle Talkerde abgeschieden wurde, dern noch eine beträchtliche Menge davon (als Doppelsalz) in der Auflös blieb. Hierdurch wurde Guibourt (Geiger's Magazin 1826. April. 16.) zu Anstellung mehrerer Versuche veranlaßt, aus denen er folgerte,

das Ammoniak mit der Bittererde Tripelsalze bilden könne, kohlensaure Am-
moniakbittererde, und zwar ein mit überschüssiger Kohlensäure in Wasser
ösliches, und ein mit weniger Kohlensäure unlösliches Salz; daß das schwe-
elsaure Ammoniak im Sieden auflösend auf den erhaltenen Niederschlag zu
wirken scheine, so daß der Niederschlag, aus kohlensaurer Ammoniakbitter-
rde bestehend, und in Wasser so auflöslich, daß er bei dem Auswaschen
uf dem Filter wieder gelöst durch das Filtrum geht, bei gelinder Wärme
— durch Verflüchtigung der Kohlensäure — sich zwar vermehre, beim Sie-
en der Flüssigkeit aber — vermöge der auflösenden Kraft des in der Flüs-
gkeit enthaltenen schwefelsauren Ammoniaks — wieder vermindert werde.
ie kohlensaure Ammoniakbittererde sey demnach in einer gewissen Menge
alten Wassers löslich, werde aber durch ein größeres Quantum zersetzt,
nd hier sowohl als in der gelinden Wärme des Wasserbades entstehe ein
iederschlag von kohlensaurer Ammoniakbittererde (mit einem geringern Ge-
alte an Kohlensäure).

Eine reine schwefelsaure Magnesia muß völlig weiß, trocken und neu-
al seyn. Eine gewöhnliche Verunreinigung ist mit anhängender salzsaurer
alk- oder Talkerde (Chlorcalcium oder Chlormagnesium.). Alkohol nimmt
ese auf, und die geistige Auflösung zur Trockne verdunstet läßt das Chlor-
agnesium als eine zerfließliche Masse zurück, die mit einigen Tropfen
chwefelsäure übergossen, salzsaure Dämpfe ausgiebt. Bisweilen soll klein
ystallisirtes Glaubersalz untergeschoben oder wenigstens untergemengt vor-
mmen. Dieser gewiß nur seltene Betrug giebt sich von selbst dadurch zu
ennen, daß das Glaubersalz sehr leicht an der Luft zerfällt. Wird ein
ches Salz mit ätzendem Kalk und Wasser gekocht, die Flüssigkeit von der
bergeschlagenen Talkerde und dem entstandenen Gyps abfiltrirt, und zur
ystallisation abgedampft, so wird schwefelsaures Natron anschießen. Nach
uibourt kann man auch die Auflösung des Salzes mit Ammoniak nie-
schlagen, und wenn gleich, den obigen Versuchen zufolge, eine kleine
enge Bittersalz nicht zersetzt werde, so glaubt er doch, daß durch folgen-
Verfahren der Zweck erreicht werde: man löst 10 Th. Bittersalz in 20
. Wasser auf und gießt zu dieser Auflösung eine andere von 20 Th. ein-
kohlensaurem Ammoniak in 80 Th. Wasser. Die vermischte Flüssigkeit
t man 24 Stunden, oder, wenn es Eile hat, auch kürzere Zeit stehen,
ngt sie nebst dem Niederschlage aufs Filter, und wäscht den Niederschlag,
nn man will, mit einer concentrirten Lösung des einfach kohlensauren
moniaks aus, um die noch im Niederschlage befindliche schwefelsaure
kerde zu zersetzen. Die abgelaufene Flüssigkeit wird zur Trockne ver-
stet und der Rückstand geglüht. War das Bittersalz rein, so wird nur
unbedeutender Rückstand im Tiegel bleiben, enthält es aber Glaubersalz,
bleibt dieses zurück, und kann durch Auflösen und Krystallisiren darge-
t werden. Auch auf einem andern Wege kann man die Vermengung
Glaubersalz entdecken. Man versetzt eine gegebene Menge des verdäch-
n Salzes, nachdem man es sorgfältig ausgetrocknet und gepulvert hat,

mit der Hälfte seines Gewichts Kohlenpulver und etwas Fett, formt darau eine Kugel, und setzt diese in einem Tiegel, leicht bedeckt, so lange eine starken Rothglühhitze aus, bis man aus derselben keine Schwefeldämpfe meh aufsteigen sieht. Dann wird die Masse herausgenommen und in kochende Wasser getragen, welches, wenn das Bittersalz mit Glaubersalz vermisch war, daraus eine Natronschwefelleber ausziehen wird. War aber das Bi tersalz rein und unvermischt, so wird, da Talkerde und Schwefel beim Zu sammenglühen keine Schwefelleber bilden, das Wasser aus der geglühte Masse nichts auflösen. Wird eine Auflösung des Bittersalzes mit Bary wasser gefällt, oder mit kohlensaurem Baryt geschüttelt, so scheidet die Tal erde und zugleich der entstandene Schwerspath aus, war aber schwefelsaur Natron in der Auflösung, so wird auch diesem durch den Baryt die Schw felsäure entzogen, das Natron bleibt aber aufgelöst, und zeigt alkalisc Reaction; hat man durch Barytwasser gefällt, so muß dieses nicht im Uebe schusse zugesetzt worden seyn, da auch das Barytwasser alkalisch reagi Das Verfahren, eine bestimmte Menge Bittersalz in Wasser aufzulöse mit kohlensaurem Kali in der Siedehitze niederzuschlagen, den Niederschl zu sammeln, auszuwaschen, zu glühen, und aus dem Gewichte desselb die Menge des Bittersalzes zu berechnen, erfodert schon einen gewandt Arbeiter, auch muß aus den Abwaschwassern die in denselben aufgelöste Ta erde durch Phosphorsäure und Aetzammoniak, letzteres im Ueberschusse, basisch-phosphorsaure Ammoniaktalkerde ausgeschieden werden; für 1 Th. dieses Salzes nach dem Glühen kann man 40 Th. Talkerde annehm Metallische Beimischungen werden durch Galläpfeltinctur und schwefelwass stoffhaltiges Wasser oder besser durch wasserstoffschwefliges Schwefelamm nium (hydrothionsaures Ammoniak) entdeckt. Eine Spur von Eisen fin sich bei dem käuflichen Bittersalze fast immer, ist unschädlich, und kann du Kochen mit Magnesia entfernt werden. Zweifach kohlensaure Alkalien br gen in dem reinen Bittersalze keine Trübung hervor.

Nach Geiger kommt jetzt in Deutschland von einigen Salinen zun len ein Salz im Handel vor, unter dem Namen Bittersalz, welches a keine reine schwefelsaure Magnesia ist. Dieses Salz krystallisirt in schie rhombischen Säulen mit abgestumpften Seiten- und stumpfen Randkant sowie die spitzen Ecken abgestumpft sind. Es sind ansehnliche, oft zollb Krystalle, sie verwittern nicht an der Luft, bestehen nach einer vorläufi Untersuchung von Geiger aus Schwefelsäure, Magnesia und Kali, enthalten viel weniger Krystallwasser als die schwefelsaure Bittererde. (A oben erwähnte Doppelsalz aus schwefelsaurer Bittererde und schwefelsau Kali? D.)

Die schwefelsaure Magnesia wird in der Auflösung gegeben, muß a nicht mit Kali-, Natron-, Kalksalzen zusammengebracht werden, wob eine gegenseitige Zersetzung beider Salze herbeigeführt werden würde.

Künstliches Bitterwasser bereitet man nach Döbereiner durch El von 275 Gran schwefelsaurer und 5 Gran kohlensaurer Magnesia in

Unzen kohlensaurem oder Selterswasser und schnelles Durchseihen der Flüssigkeit durch Leinwand.

Magnesia usta. Gebrannte Magnesia.

(Magnesia. Magnesia.)

Kohlensaure Magnesia werde in einem bedeckten Tiegel bei etwas starkem Feuer gebrannt, bis ein kleiner Theil, mit Wasser gemischt, auf den Zusatz irgend einer Säure kein Aufbrausen hervorbringt. Erkaltet werde sie in einem gut verstopften Glase aufbewahrt.

Black, welcher zuerst 1755 die Eigenthümlichkeit der Bittererde dargethan hatte, stellte auch zuerst diese Erde im reinen, von Kohlensäure freien Zustande durchs Glühen dar. Durch Davy's glänzende Entdeckung der Alkalimetalle im Jahr 1807 wurde auch die Bittererde als ein Metalloxyd erkannt, dessen Radical von Davy Magnium, von einigen deutschen Chemikern Talcium, von Berzelius u. A. Magnesium genannt worden ist.

Das Magnesium wird wie das Kalium durch Einwirkung der Elektricität in Verbindung mit Quecksilber erhalten. Man muß zu diesem Endzwecke ein Gemenge von einem Talksalze mit Talkerdehydrat bereiten, weil dieses mit dem Wasser, womit es angerührt wird, für sich beinahe ganz unauflöslich ist. Magnesium kann weit schwerer als die vorigen Metalle vom Quecksilber befreit werden, weil es das Glas zu reduciren anfängt, ehe noch alles Quecksilber verjagt worden ist. Das quecksilberhaltige Metall sinkt im Wasser unter, und oxydirt sich auf Kosten desselben zu Talkerde. Diese Oxydation geht jedoch nur langsam vor sich, weil die Erde in Wasser unauflöslich ist, sie wird aber durch einen Zusatz von Säure beschleunigt. Auch in der Luft zerfällt es schnell zu einem weißen Pulver, dieses ist Talkerde, welche das einzige Oxyd des Magnesiums ist, das wir kennen.

Das Magnesiumoxyd, die reine, gebrannte Magnesia, Magnesia, auch Talkerde genannt, weil sie einen Bestandtheil eines sich fett anfühlenden, perlmutterglänzenden Minerals, des Talks (Kieselerde 62; Talkerde 27; Thonerde 1,5; Eisenoxyd 3,5; Wasser 6. Vauquelin.) ausmacht, häufiger mit dem Namen Bittererde bezeichnet, von der Eigenschaft, bittere, widerlich schmeckende Salze mit den Säuren zu bilden, kommt weniger häufig als die Kalkerde, aber doch in allen drei Naturreichen vor. Sie wird rein erhalten, wenn die kohlensaure Bittererde zum Glühen erhitzt wird, wobei sie die Kohlensäure fahren läßt, und einen Gewichtsverlust von etwa 55 Proc. erleidet. Außerdem wird wirklich ein Theil der reinen Erde durch die entweichenden Wasserdämpfe mit fortgerissen, wovon man sich überzeugen kann, wenn man den Tiegel einige Zeit unbedeckt läßt, wo man

sehr deutlich auffliegende Erdtheilchen bemerkt. Zum Glühen sollte ma sich eigentlich eines Platintiegels bedienen, doch ist auch ein irdener anwend bar, nur muß man recht gute Hitze geben, damit die Kohlensäure völli entfernt werde.

Die Magnesia bildet ein weißes, sehr leichtes und lockeres Pulver vo 2,3 spec. Gew. Sie ist für sich gänzlich unschmelzbar, selbst im Brenn punkte des Brennspiegels, und vermindert die Leichtschmelzbarkeit andere Erdgemenge. Mit Wasser zu einer Kugel geformt, und darauf hart un lange gebrannt, wird sie leuchtend, wenn man sie im Dunkeln gegen ein warme Eisenplatte streicht. Die ätzende Talkerde erhitzt sich nicht mit Wa ser, verbindet sich aber damit in fester Gestalt. Das Hydrat der Talkerd kommt in der Natur in weißen glänzenden Schuppen krystallisirt vor; ma hat es in Nordamerika bei Hoboken in New-Jersey in kleinen Adern de Serpentins, und in Europa auf den Orkneyinseln, ebenfalls in Serpenti gefunden. Es ist weich, klebt schwach an der Zunge, hat ein spec. Ge von 2,13, ist in Säuren auflöslich, zieht aber keine Kohlensäure aus d Luft, was indeß mit dem künstlichen Hydrate der Fall ist, weil es pulve förmig ist. Die reine Talkerde besteht nach Gay-Lussac aus 59,5 M gnesium und 40,5 Sauerstoff, nach Hisinger aus 61,7 Magnesium u 38,3 Sauerstoff, ist also zusammengesetzt aus 1 At. Magnesium (Mg = 158,353) und 1 Sauerstoff (O = 100), und erhält die Zahl $\dot{Mg}$ = 258,353, woraus durch die Rechnung folgendes Verhältniß der Bestan theile gefunden wird: Magnesium 61,29; Sauerstoff 38,71. Das Hydr der Bittererde, wie es in der Natur vorkommt, besteht nach einer Analy von Stromeyer aus 68,35 Bittererde, 30,90 Wasser und 0,75 Eise und Manganoxydul; nach Fyfe aus 69,75 Bittererde und 30,25 Wasse Das künstliche Bittererdehydrat besteht nach Berzelius aus 69,4 bis 70 Bittererde und 30,6 bis 29,8 Wasser. Hiernach ist das Hydrat der Bi tererde zusammengesetzt aus 1 At. Bittererde ($\dot{Mg}$ = 258,353) und 1 A Wasser ($\dot{H}$ = 112,479), ist also $\dot{Mg}\dot{H}$ = 370,832 und besteht hierna berechnet aus 69,69 Bittererde und 30,32 Wasser.

Die Talkerde ist, wie die Kalkerde, in kaltem Wasser leichter auflö lich, als in kochendem. Nach Fyfe werden 36,000 Th. kochenden Wasse erfodert, um 1 Th. kaustische Talkerde aufzulösen, da sie sich hingegen 5142 Th. + 15° C. warmen Wassers auflösen läßt. Ihre alkalische R action ist schwach, aber deutlich. Mit den Säuren bildet sie eigenthümlic Salze, die sich durch einen eigenen bittern und unangenehmen, von de anderer Salze durchaus verschiedenen Geschmack auszeichnen, die von d zweifach kohlensauren Alkalien gar nicht, und von den einfach kohlensaur bei der gewöhnlichen Temperatur nur unvollständig gefällt werden. D zuverlässigste Reagens für Talkerde ist das basisch phosphorsaure Ammoni (oder phosphorsaures Natron mit kaustischem oder kohlensaurem Ammoni vermischt), wodurch in den Auflösungen eines Talkerdesalzes phorphorsau

Ammoniaktalkerde erzeugt wird, welche sich nach einigen Augenblicken niederschlägt und einige Zeit fortfährt, sich abzusetzen, aber nicht eher vollständig, als bis ein Ueberschuß des Fällungsmittels hinzugekommen ist; es bildet ein krystallinisches Mehl, das sich auch auf die innere Fläche des Glases absetzt. Die Talkerde wird hierdurch vollkommen ausgefällt. Talkerdesalze vor dem Löthrohre mit etwas salpetersaurem Kobaltoxyde geglüht, werden schwach rosenroth, wenn sie nicht zugleich eine fremde Basis enthalten. Von andern Erden zeichnet sich die Talkerde hauptsächlich durch die Eigenschaft aus, daß sie mit Schwefelsäure ein leicht lösliches, neutrales, bitteres Salz giebt, wogegen die andern alkalischen Erden schwer lösliche, und die eigentlichen Erden süße oder zusammenziehende Salze mit dieser Säure geben. Von verdünnter Schwefelsäure wird die geglühte Bittererde nur langsam aufgelöst. Wird 1 Th. frisch geglühter Magnesia mit 4 Th. rauchender (Nordhäuser) Schwefelsäure übergossen, so erfolgt das chemische Aufeinanderwirken dieser Stoffe (die Ausgleichung des elektrischen Gegensatzes zwischen diesen beiden Stoffen) mit solcher Heftigkeit, daß die Masse zum Glühen kommt. Mit den Salzbildern geht die Talkerde nur unter Ausgabe von Sauerstoff Verbindungen ein. Wird sie in Berührung mit 2 Volum Chlorgas stark erhitzt, so wird dieses Gas absorbirt und 1 Volum Sauerstoffgas entbunden. Das entstandene Salz ist also eine Verbindung des Magnesiums mit Chlor, Magnesiumchlorid (salzsaure Talkerde). In den Graden der chemischen Verwandtschaft zu den Säuren steht sie dem Kali, Natron, Lithion, Baryt, Strontian und der Kalkerde (oder zu den Salzbildern den metallischen Radicalen der genannten Alkalien und alkalischen Erden) nach; mit dem Ammoniak wetteifert sie, indem dieses von ihr bisweilen ausgetrieben wird, wogegen auch umgekehrt das Ammoniak zum Theil die Talkerde niederschlägt. Ammoniak und Talkerde bilden überdem mit den meisten Säuren häufig Doppelsalze.

Mit dem Schwefel kann die kaustische Magnesia durch Schmelzen nicht vereinigt, und auf diesem Wege kein Schwefelmagnesium dargestellt werden, denn der Schwefel geht bei einer Hitze, die zu seiner Verflüchtigung nöthig ist, fort, und die Talkerde bleibt rein zurück. Kocht man kaustische Talkerde mit Wasser und Schwefel, so löst sich nach und nach etwas Schwefelmagnesium auf, die Auflösung geht aber nur mit Schwierigkeit und in kleiner Menge vor sich. Durch Vermischung einer Auflösung von schwefelsaurer Talkerde mit Auflösungen von andern Schwefelmetallen, z. B. von Schwefelbaryum, bekömmt man Auflösungen von Schwefelmagnesium, indem das Baryum sich mit dem Sauerstoffe und der Schwefelsäure der Talkerde verbindet und zu Boden fällt.

Wenn die gebrannte Magnesia von der gehörigen Beschaffenheit ist, so stellt sie ein blendend weißes, sehr lockeres und geschmackloses Pulver dar; mit Säuren übergossen muß sie sich, ohne im mindesten zu brausen, leicht und vollkommen auflösen. Dem damit gekochten Wasser muß sie kaum die Eigenschaft ertheilen, auf das Kurkumepapier zu reagiren, sonst enthält sie

Kali oder Natron. Bleibt bei dem Auflösen in Salpetersäure ein Rückstand, so ist dieser Kieselerde; zeigt sich bei dem Auflösen in verdünnter Schwefelsäure ein Bodensatz, so enthält die Magnesia Kalkerde, die mit der Schwefelsäure den schwer auflöslichen Gyps bildete. Ein Kalkgehalt giebt sich schon durch den Kalkgeschmack und die deutliche alkalische Reaction des mit der Magnesia geschüttelten Wassers (Kalkwassers) zu erkennen; auch wird in der salpetersauren Auflösung durch oxalsaures Kali oxalsaurer Kalk niedergeschlagen. Schwefelsaure und salzsaure Salze werden von dem mit der Magnesia geschüttelten Wasser aufgenommen und durch Baryt- und Silberauflösung nachgewiesen.

Die gebrannte Magnesia wird in Pulverform gegeben.

*Massa Pilularum e Cynoglosso. Pillenmasse aus der Hundszunge.

Nimm: Hundszungenwurzel,
Bilsenkrautsaamen,
Opium, sämmtlich pulverisirt, und von jedem eine halbe Unze,
gepulverte Myrrhe sechs Drachmen,
gepulverten Weihrauch fünf Drachmen,
Storax,
Gewürznelken,
Zimmtcassia, sämmtlich gepulvert, und von jedem zwei Drachmen.

Mische und dispensire mit Vorsicht.

Anmerkung. Sieben Gran von diesem Pulver enthalten ungefähr einen Gran gepulvertes Opium.

Diese Mischung, in welcher die Hundszungenwurzel gewiß nicht der vorzüglich wirksame Bestandtheil ist, sollte mit Märzveilchensyrup und Hundszungensaft zur Pillenmasse vereinigt werden, wurde jedoch auch häufig in Pulverform verordnet. Wegen der narkotisch wirkenden Bilsenkrautsaamen und wegen des Opiums, von welchen beiden Bestandtheilen diese Mischung eine bedeutende Menge enthält, erfodert ihre Verabreichung Vorsicht.

**Massa Pilularum polychrestarum balsamicarum. Balsamische Polychrestpillenmasse.

Nimm: Aloëextract,
Wermuthextract,

Tausendgüldenkrautextract, von jedem eine halbe Unze,
Schwarznieswurzelextract zwei Drachmen,
gepulverte Myrrhe,
— Mastix,
— Benzoë, von jedem eine Drachme,
venetischen Terpenthin zwei Drachmen.
Mische, daß es eine Pillenmasse werde.

Aus dieser Masse wurden die in früheren Zeiten berühmten und viel gebrauchten balsamischen Polychrestpillen, zu einem Gran und mit Silber überzogen, bereitet.

** Massa Pilularum hydragogarum Janini. Janin's wasserabführende Pillenmasse.

Nimm: gepulverte Aloë,
— Jalapenwurzel, von jedem sechs Unzen,
eröffnenden Eisensafran (Ferrum oxydatum fuscum),
gepulverten Salpeter, von jedem vier Unzen,
Lerchenschwamm,
Scammonium,
weiße Mechoacannawurzel,
Rhabarber,
Zaunrübe,
Hermodakteln (Wurzel der syrischen Zeitlose (Colchicum Illyricum), sämmtlich pulverisirt und von jedem drei Unzen.
Turpethwurzel (von Convolvulus Turpethum),
Gummigutt,
präparirte Koloquinten,
Kalomel und
Brechweinstein, von jedem eine Unze.
Gut gemischt werden sie mit einer gelinden Abkochung aus
Sennesblätter sechs Unzen,
Weinsteinsalz eine Unze,
die zur Extractconsistenz verdampft worden, zur Pillenmasse gemacht.

Aus dieser Masse werden Zweigranpillen formirt.

**** Massa Pilularum contra obstructiones Halensis.** Hallische Obstructionspillenmasse.

Nimm: zusammengesetztes Rhabarberextract eine halbe Unze,
Succotrinaloë zwei Drachmen,
gepulverte Eisenfeile eine Drachme.
Mische es zur Pillenmasse.

****Massa Pilularum resolventium Schmuckeri.** Schmukker's auflösende Pillenmasse.

Nimm: gereinigtes Mutterharz,
— Sagapen,
medicinische Seife, von jedem anderthalb Drachmen,
pulverisirte Rhabarber anderthalb Drachmen,
Brechweinstein, in destillirtem Wasser aufgelöst, sechzehn Gran.
Mische zur Pillenmasse, aus welcher Pillen von drei Gran formirt werden.

**** Massa Pilularum Ruffii.** Ruff's Pillenmasse.

Nimm: Succotrinaloë,
gereinigtes Ammoniakgummi, von jedem eine Unze,
Myrrhe, eine halbe Unze.
Bereite daraus mit Limoniensaft (und etwas Weingeist) eine Pillenmasse.

**** Massa Pilularum scilliticarum.** Meerzwiebelpillenmasse.

Nimm: frisch gepulverte Meerzwiebel,
gereinigtes Ammoniakgummi,
Kellerwürmer (Millepedes), von jedem eine halb Unze,
gereinigtes Sagapen eine Unze,
Kopaivabalsam eine Drachme.
Mische es zur Pillenmasse.

Die Pharmacopoea Borussica castrensis giebt zur Bereitung der Pilulae e Scilla folgende Vorschrift: Meerzwiebelwurzel zwölf Gran

gepulverten Ingwer zwei Scrupel; reine Seife und Ammoniakgummi, von jedem zwei Drachmen. Mache mit Weingeist eine Pillenmasse daraus.

** Massa Pilularum Schmidtii contra Taeniam.

Schmidt's Pillenmasse gegen den Bandwurm.

Nimm: Stinkasand,
Queckenextract, von jedem drei Drachmen,
Gummigutt,
gepulverte Rhabarberwurzel,
— Jalapenwurzel, von jedem zwei Drachmen,
— Brechwurzel,
— Fingerhutskraut,
Goldschwefel, von jedem zehn Gran,
Mildes salzsaures Quecksilber zwei Scrupel,
ätherisches Rainfarrnöl,
— — Anisöl, von jedem funfzehn Tropfen.

Mische es zur Pillenmasse, aus welcher Zweigranpillen bereitet nd in ein wohl verstopftes Glas gegeben werden.

Zur Vorbereitung der Cur wird folgende Mixtur genommen:

Nimm: zerschnittene Baldrianwurzel sechs Drachmen,
Sennesblätter zwei Drachmen.

Bereite ein Infusum zur Colatur von sechs Unzen.

Setze hinzu:
schwefelsaures Natron drei Drachmen,
Mannasyrup zwei Unzen,
Rainfarrnölzucker zwei Drachmen.

Mische.

---

* Massa Pilularum de Succino Cratonis. Craton's Pillenmasse aus dem Bernsteine.

Nimm: Lerchenschwamm anderthalb Drachmen,
Succotrinaloë fünf Drachmen,
runde Osterluzeiwurzel eine halbe Drachme,
Mastix,

präparirten Bernstein, von jedem zwei Drachmen.

Es werde nach den Regeln der Kunst zur Pillenmasse gemacht.

** Massa Pilularum visceralium Kaempfii. Kämpf' Visceralpillenmasse.

Nimm: Löwenzahnextract, eine halbe Unze,
Schafgarbenextract,
Cardobenedictenextract,
Wohlverleihextract, von jedem drei Drachmen,
gereinigtes Ammoniakgummi,
(gereinigten Stinkasand),
essigsaures Kali,
Epheugummi (Gummi Hederae), von jedem eine halbe Unze,
gepulverte Rhabarber zwei Drachmen.

Mische es und bereite aus der Masse Pillen von zwei Gran.

Mel despumatum. Abgeschäumter Honig.

Nimm: gemeinen Honig sechzehn Pfund,
gemeines Wasser acht bis sechzehn Pfund.

Sie werden in einem zinnernen Gefäße gekocht, und der auf der Oberfläche entstandene Schaum werde mit einem mit kleinen Löchern versehenen Löffel abgenommen. Die Flüssigkeit werde durch einen aus Flanell gemachten Spitzbeutel colirt, und zur Dicke eines Syrups eingedickt. Bewahre sie an einem kalten Orte auf.

Er sey klar, gelbbraun, weder von brenzlichem oder saurem Geruche noch Geschmacke.

Der gemeine, fremdartige Stoffe enthaltende und dadurch getrübte Honig geht, eben dieser Unreinigkeiten wegen, besonders im verdünnten Zustande, leicht in Gährung über, er muß also, wenn er in dem Zustande eines Syrups zum medicinischen Gebrauche angewendet werden soll, von den ihn trübenden fremdartigen Stoffen befreit werden. Dieses geschieht nur dadurch, daß man den Honig in der Hälfte seines Gewichts Wasser auflöst und die Auflösung in einem zinnernen Kessel eine Zeitlang kochen läßt. Hierdurch coaguliren sich die den Honig trübenden Theile, erheben sich auf die Oberfläche der kochenden Flüssigkeit, und der dadurch entstehende Schaum

kann mit einem gewöhnlichen Schaumlöffel abgenommen werden. War der Honig von gehörig guter Beschaffenheit, so ist ein Zusatz von Eiweiß, um ihn zu klären, nicht nöthig, sondern man erreicht den Zweck durch anhaltendes gelindes Kochen. Doch darf das Kochen nicht gar zu lange und auch nicht über zu starkem Feuer fortgesetzt werden, damit nicht die riechbaren Theile des Honigs gänzlich verloren gehen, und er brenzlich werde. Ist der Honig klar, und hat er die Consistenz eines gewöhnlichen Zuckersyrups, so bringt man ihn noch heiß auf einen wollenen Spitzbeutel, und bewahrt die durchgelaufene Flüssigkeit nach dem Erkalten in steinernen Kruken oder Töpfen an einem kühlen Orte auf, damit sie nicht in Gährung übergehe, und einen sauren Geruch und Geschmack annehme. Den hierbei und auch bei der Bereitung der Zuckersäfte abfallenden Schaum sammelt man zweckmäßig und hebt ihn an einem kühlen Orte auf. Ist davon ein Vorrath gesammelt, so verdünnt man das Ganze mit heißem Wasser, setzt, wenn die Flüssigkeit abgekühlt und nur noch lauwarm ist, eine hinlängliche Menge guter Bierhefe hinzu, und läßt alles im Keller auf einem Fasse so lange liegen, bis es in die Weingährung übergegangen ist, und einen recht geistigen Geruch angenommen hat; dann bringt man es auf eine Destillirblase und zieht den Weingeist durch Destillation ab.

Ein gut bereiteter abgeschäumter Honig ist klar, von gelbbrauner Farbe, von angenehm süßem Geschmacke, und zeigt den eigenthümlichen, jedoch schwächern Honiggeruch.

Mel rosatum. Rosenhonig.

Nimm: fleischfarbene Rosenblumenblätter acht Unzen.

Gieße auf

heißes gemeines Wasser vier Pfund.

Sie werden über Nacht hingestellt, dann drücke aus und colire.
Die dadurch erhaltene Flüssigkeit werde mit

acht Pfunden abgeschäumten Honigs

gemischt, und bei gelindem Feuer zur Dicke eines Syrups verdampft. Bewahre sie an einem kalten Orte auf.

Er sey klar, von brauner Farbe, und ohne brenzlichen oder sauren Geruch und Geschmack.

Der Rosenhonig hat eine dunklere Farbe als der vorige, und einen schwachen Rosengeruch. Er enthält die riechbaren, zugleich aber auch die adstringirenden Theile der Rosenblumenblätter, deren Wirksamkeit bei der Anwendung in Betracht kommt; daher der Nutzen desselben in Schwämmchen.

** **Mel sanitatis.** Gesundheitshonig.

Nimm: ausgepreßten Bingelkrautsaft (Herba mercuria lis) acht Pfund,
— Ochsenzungensaft (Herba Buglossae)
— Boretschsaft (Herba Boraginis), vo jedem zwei Pfund.

Löse darin auf
gemeinen Honig zwölf Pfund,
und koche bei gelindem Feuer, unter Abnehmen des auf der Obe fläche entstandenen Schaumes mit einem Schaumlöffel, bis zı Dicke eines Syrups.

Vorher übergieße
zerschnittene rothe Enzianwurzel vier Unzen,
— florentinische Veilchenwurzel ac Unzen,
mit
vier und ein halb Pfund weißem Franzwein
und digerire bei gelinder Wärme vier und zwanzig Stu den hindurch. Die Flüssigkeit werde hierauf ausgepreßt, fi geseiht, und dann dem obigen Honigsafte zugemischt, worauf d Ganze über gelindem Feuer zur gewöhnlichen Syrupsconsiste eingekocht, und auf einen wollenen Spitzbeutel gegeben wi Der durchgelaufene Saft wird nach dem Erkalten in Bouteill gefüllt, und in denselben, vor dem Zutritte der Luft geschü aufbewahrt.

---

* **Mixtura camphorata.** Camphermixtur.
(Julep e Camphora).

Nimm: Campher, mittelst höchst rectificirten Wei geistes pulverisirt, eine Drachme.

Reibe ihn mit
einer halben Unze weißem Zucker.

Gieße allmälig hinzu
heißes destillirtes Wasser zehn Unzen.

Die Mischung filtrire nach dem Erkalten in ein sogleich zu t stopfendes Gefäß, daß sie klar sey und von stark camphera gem Geruche.

Der Campher ist an sich in Wasser sehr wenig auflöslich, es muß also, wenn er im Wasser aufgelöst bleiben soll, ein die Auflösung beförderndes Mittel, als Gummi, Zucker, zugesetzt werden, durch welchen letzteren Zusatz die Camphermixtur gebildet wird. Da die heiße Mischung leichter den Campher auflöst, so muß sie, damit sie nicht durch den beim Erkalten etwa ausscheidenden Campher getrübt werde, erst nachdem sie erkaltet ist, filtrirt werden.

*Mixtura pyro-tartarica. Brenzlich-weinsteinsaure Mixtur.

(Mixtura simplex.)

Nimm: zusammengesetzten Angelikspiritus zwölf Unzen.
brenzliche Weinsteinflüssigkeit acht Unzen.
Wenn sie gemischt sind, so mische allmälig hinzu
käufliche rectificirte Schwefelsäure eine Unze.
Sie sey klar, von bräunlicher Farbe.

Diese Mischung hat einen geistig-säuerlichen Geruch, der mit der Zeit was ätherisch wird, durch Einwirkung der Schwefelsäure auf den Weingeist. Der Geschmack ist säuerlich, den Bestandtheilen der Mischung entsprechend. Sie ist fast ganz außer Gebrauch.

Mixtura oleoso-balsamica. Oelig-balsamische Mischung.

(Balsamus Vitae Hoffmanni. Hoffmann's Lebensbalsam.)

Nimm: Lavendelöl,
Nelkenöl,
Zimmtöl,
Citronenöl,
Muskatenblüthenöl,
Majoranöl,
Rautenöl,
Pomeranzenblüthenöl, von jedem einen Scrupel,
schwarzen peruvianischen Balsam eine Drachme,
Sprit zehn Unzen.

Sie werden unter bisweiligem Umschütteln einige Tage hindurch an einem kalten Orte bei Seite gestellt. Dann filtrire durch Baumwolle, und bewahre sie in einem gut verschlossenen Gefäße auf.

Es sey eine klare, gelbliche Flüssigkeit von gewürzhaftem Geruche. Spec. Gew. = 0,850 — 0,860.

Diese Mischung ersetzt den Hoffmann'schen Lebensbalsam, der zusammengesetzter war, Moschus und Ambra enthielt, und röthlich gefärbt war. Es ist eine Auflösung ätherischer Oele und des peruvianischen Balsams in starkem Weingeiste. Damit dieser letztere nicht noch etwas Fuselöl enthalte, welches beim Verreiben der Mischung zuletzt den eigenthümlichen widerlichen Geruch verbreiten würde, ist die Anwendung des Sprits vorgeschrieben: soll dieser also durch Alkohol ersetzt werden, so muß dieser völlig rein und geruchlos seyn.

Die ölig-balsamische Mischung hat eine hellgelbliche Farbe, ist nach dem Filtriren, welches man jedoch auch nur bei dem letzten Antheile der Flüssigkeit, wenn man den obern völlig klaren Theil nach dem Absetzenlassen vorsichtig abgegossen hat, anwenden darf, durchaus klar, und von durchdringendem angenehm gewürzhaftem Geruche und Geschmacke. Mit Wasser vermischt wird sie weißlich und trübe. Ihre Aufbewahrung geschieht am besten in einem mit einem eingeriebenen Glasstöpsel versehenen Glase.

Mixtura sulphurico-acida. Saure Mischung aus Schwefelsäure.

(Elixir acidum Halleri. Haller's saures Elixir.)

Nimm: höchst rectificirten Weingeist drei Unzen.
Nach und nach werde eingetröpfelt
käufliche rectificirte Schwefelsäure eine Unze.
Bewahre es auf in einem mit einem gläsernen Stöpsel gut verwahrten Gefäße.

Es sey eine klare Flüssigkeit, ohne Farbe, von nicht schwefligem Geruche. Spec. Gew. = 0,935 — 0,945.

Mischungen aus Weingeist und Schwefelsäure wurden von Haller, Rabel und Dippel als Arzneimittel angeführt; die Verhältnisse aber waren sehr verschieden. Haller's saures Elixir (Elixir acidum Halleri) bestand aus gleichen Theilen Weingeist und Schwefelsäure und war bräunlich gefärbt; Rabel's Wasser (Aqua Rabeliana) enthielt auf 5 Th. Weingeist 1 Th. Schwefelsäure; Dippel's saures Elixir (Elixir acidum Dippelii) wurde aus 3 Th. Weingeist und 1 Th. Vitriolöl gemischt; das in unserer Pharmakopöe vorgeschriebene Verhältniß stimmt demnach mit der letzteren Vorschrift überein.

Wenn Schwefelsäure und Weingeist in gegenseitige Berührung kommen, so erfolgt unter Mitwirkung der Wärme, dem Verhältnisse beider Stoffe entsprechend, eine theilweise Zersetzung des Weingeistes, aus dessen elementaren Bestandtheilen neue Körper gebildet werden, nämlich Wasser und

Aether, welcher letztere sich mit einem Theile Schwefelsäure verbindet, und eine neue Verbindung von saurer Beschaffenheit, die sogenannte Schwefelweinsäure, darstellt, wie dieses bei Aether erklärt worden ist. Es muß also auch ein ähnlicher Erfolg eintreten, wenn Schwefelsäure und Weingeist zur Bereitung der Mixtura sulphurico-acida zusammengemischt werden, und die entstandene Mischung enthält neben unveränderter Schwefelsäure und unverändertem Weingeiste auch Schwefelweinsäure, wie durch die von Buchner angestellten Versuche (dessen Repert. XIX. S. 198.) bestätigt ist, und zwar wird sie von dieser neu gebildeten Säure desto mehr enthalten, je schneller die Vermischung der Schwefelsäure mit dem Weingeiste geschah, je mehr Wärme hierbei entwickelt wurde. Es ist demnach nicht gleichgültig, ob die Vermischung beider Substanzen schnell oder langsam geschieht, weil im letztern Falle mehr Schwefelsäure unverändert bleibt, im erstern aber mehr Schwefelweinsäure erzeugt und mehr Alkohol zersetzt wird, dessen ausgeschiedener Kohlenstoff der Mischung dann eine mehr oder weniger braune Farbe giebt. Hat man nun Grund anzunehmen, daß die eigenthümliche Wirkung dieser Mischung von der Menge der erzeugten Schwefelweinsäure abhange, so wird man nicht dahin streben, bei der Vermischung der Schwefelsäure mit dem Weingeiste alle Erhitzung zu vermeiden, sondern vielmehr die Mischung schnell bewirken.

Die Mixtura sulphurico-acida ist weiß, kann aber auch etwas gefärbt vorkommen, sie hat einen schwach ätherartigen Geruch und einen geistigen sauren Geschmack. Sie muß in einem Glase mit eingeriebenem Glasstöpsel aufbewahrt werden.

Mixtura vulneraria acida. Saure Wundmischung.
(Aqua vulneraria Thedeni. Theden's Wundwasser.)

Nimm: Essig drei Pfund,
rectificirten Weingeist anderthalb Pfund,
verdünnte Schwefelsäure sechs Unzen,
abgeschäumten Honig ein Pfund.

Gemischt filtrire und bewahre es gut auf.

Sie sey eine klare und gelbliche Flüssigkeit. Spec. Gew. = 1,050 — 1,060.

Auch diese Mischung nimmt nach einiger Zeit einen schwach ätherartigen Geruch an, und zwar nach Essigäther, indem, wie bei Aether aceticus angeführt worden ist, die Essigsäure unter Mitwirkung der mächtigeren Schwefelsäure sehr geneigt ist, sich mit dem Aether zu Essignaphtha zu verbinden. Bei dem sehr verdünnten Zustande, in welchem sich die wirkenden Stoffe in dieser Mischung befinden, kann auch der Erfolg nur ein geringer seyn, es kann sich nur mit der Zeit ein schwacher Geruch nach Essigäther entwickeln, der jedoch deutlich zu erkennen ist.

Morphium seu Morphinum. Morphium oder Morphin.

Nimm: gepulvertes Opium vier Unzen.
Digerire bei gelinder Wärme mit
zwei und dreißig Unzen destillirten Wassers,
die mit
einer Unze Salzsäure
gemischt worden sind, sechs Stunden hindurch, unter öfterm Umschütteln, und gieße klar ab. Der Rückstand werde auf ähnliche Weise dreimal digerirt. Den erhaltenen Flüssigkeiten setze hinzu
salzsaures Natron sechzehn Unzen.
Sie werden bis zur Auflösung des Salzes geschüttelt und bei Seite gestellt, bis die dadurch niedergeschlagenen Stoffe vollkommen abgesondert seyn werden. Dann filtrire und mische hinzu
Aetzammoniakflüssigkeit,
so lange als dadurch ein Niederschlag bewirkt wird, und stelle das Gemisch zwei Tage hindurch bei Seite. Den Niederschlag, wenn er mit Hülfe eines Filtrums abgesondert, mit kaltem destillirtem Wasser abgewaschen und getrocknet worden ist, digerire mit
zehn Theilen alkoholisirten Weingeistes,
so oft dieser von jenem noch etwas auflöst. Hierauf werden die siedend heiß filtrirten Tincturen durch Beiseitestellen und Destillation in Krystalle gebracht. Diese wasche mit kaltem höchst rectificirtem Weingeiste ab, und löse sie bei gelinder Wärme auf in
einer hinreichenden Menge mit vier Theilen destillirten Wassers verdünnter Salzsäure.
Nach dem Erkalten wird die Flüssigkeit in eine krystallinische Masse übergehen. Diese drücke in Leinwand eingeschlossen aus, daß sie von den fremdartigen Stoffen gereinigt werde. Der Rückstand werde aufgelöst in
einer hinreichenden Menge heißen destillirten Wassers,
und die erkaltete Flüssigkeit mische mit
Aetzammoniakflüssigkeit
bis zur vollständigen Niederschlagung des Morphins. Den Niederschlag löse auf in

einer hinreichenden Menge alkoholisirten Weingeistes, und bringe ihn nach den Regeln der Kunst in Krystalle, welche vorsichtig aufbewahre.

Es müssen farblose, durchscheinende, fast unschmackhafte und geruchlose Krystalle seyn, in Wasser fast unauflöslich, in vierzig Theilen Alkohol auflöslich, frei von Narkotin oder Opian, was daran erkannt wird, wenn die Auflösung in Salzsäure durch Verdampfung in eine krystallinische Masse übergeht, und nicht eine schleimige Masse giebt, oder besser, wenn die in sehr vorwaltender Salzsäure gemachte Auflösung durch Galläpfeltinctur nicht gefällt wird.

---

*Morphium aceticum. Essigsaures Morphium.
(Acetas morphicus.)

Nimm: Morphium, soviel als du willst.

Löse es auf in einer hinreichenden Menge concentrirten Essigs, der mit einer gleichen Quantität destillirten Wassers verdünnt worden,

daß die Flüssigkeit vollkommen neutral erscheine. Diese werde filtrirt und bei gelindem Feuer zur Trockne verdampft. Den Rückstand bewahre in Pulver gebracht vorsichtig auf.

Es sey ein weißliches Pulver, von sehr bitterm Geschmacke, in Wasser leicht auflöslich, wenn nicht bei zu großer Hitze die Essigsäure zum Theil davon geflogen ist, in welchem Falle einige Tropfen concentrirten Essigs zugesetzt werden müssen, von Narkotin oder Opian soviel als möglich frei, was wie beim Morphium ermittelt werden kann.

Auf ähnliche Weise kann das schwefelsaure Morphium bereitet werden.

Daß die Ehre der Entdeckung des Morphins Sertürner'n gebühre, wie daß dieser Chemiker zuerst aus dem wäßrigen Opiumauszuge durch Niederschlagung mit Ammoniak diesen Stoff darstellte, ist bereits im 1. Th. S. 743. angeführt worden. Später setzte Sertürner dem zur Ausziehung des Opiums bestimmten Wasser Essigsäure zu.

Robiquet empfahl, den wäßrigen Auszug von 100 Th. Opium mit Th. reiner Magnesia $\frac{1}{4}$ Stunde hindurch zu kochen, den graulichen Niederschlag mit kaltem Wasser auszuwaschen, ihn mit schwachem Alkohol (gewöhnlichem Spiritus vini rectificatus) einige Zeit ganz gelind bei 50 —

60° C. zu digeriren, wodurch viel Farbestoff und nur äußerst wenig Morphin aufgelöst wird, und den dann noch mit wenigem kalten Weingeiste ausgewaschenen Rückstand mit einer größeren Menge des stärksten Alkohols in der Siedehitze zu behandeln. Aus der siedend heiß filtrirten Flüssigkeit scheidet das Morphin in Krystallen aus, und wird durch Umkrystallisiren gereinigt. Diese Anwendung von Magnesia hat indessen vor andern Alkalien keinen andern bestimmten Vorzug, als daß ein Ueberschuß davon für die übrigen in der Flüssigkeit aufgelösten Stoffe unschädlich ist, was jedoch auch mit Ammoniak der Fall ist, dessen Anwendung aber Robiquet vermeiden wollte, um sich überzeugen zu können, daß die alkalischen Eigenschaften des Niederschlages nicht davon herrührten.

Thomson behandelte das aus der wäßrigen Auflösung durch Ammoniak gefällte Morphin mit kaltem Alkohol, und löste den Rückstand in Essigsäure auf. Diese Auflösung wurde mit thierischer Kohle unter öfterm Umrühren digerirt, die dadurch entfärbte Lauge wieder mit Ammoniak niedergeschlagen, und der Niederschlag in heißem Alkohol aufgelöst, aus welcher Auflösung es in weißen Krystallen gewonnen wird. Statt der Essigsäure kann auch Salzsäure angewandt werden.

Bucholz, Brandes, Pfendler empfehlen, das Opium mit concentrirter Essigsäure (auf 8 Unzen Opium 3 Unzen Säure) zu einem Breie zusammenzureiben, das Reiben einige Zeit fortzusetzen, dann mit Wasser zu verdünnen und übrigens wie vorhin zu verfahren. Um das Morphium von der dasselbe verunreinigenden färbenden fetten Substanz abzusondern, setzt Hottot dem wäßrigen Opiumsauszuge etwas Aetzammoniak zu, soviel als zur Neutralisirung der freien Säure in der Auflösung erfoderlich ist, so daß sie kaum alkalisch reagirt, wodurch neben etwas Narkotin die fette Materie gefällt wird. Aus der klar abgegossenen Flüssigkeit wird dann durch einen größern Zusatz von Aetzammoniak das Morphium gewonnen.

Nach Duflos werden zwei Pfund Opinm mit Wasser und einer Unze Essigsäure heiß ausgezogen, und dieses noch zweimal wiederholt. Man siedet die filtrirte Flüssigkeit bis zur Hälfte ein, und versetzt sie so lange mit Bleiessig, als noch ein Niederschlag entsteht. Fast sämmtliche indifferente Stoffe sowie die Mekonsäure fallen mit dem Bleioxyd nieder, und die Alkaloide bleiben mit einem Antheil Extractivstoff und mit Essigsäure verbunden in der Auflösung. Diese trennt man sorgfältig von dem Niederschlage, süßt den letztern noch gut aus, und versetzt die klare Flüssigkeit so lange mit Aetzammoniak, als noch ein grauer flockiger Niederschlag entsteht, der sich bald zu einer weichen harzigen Masse vereint, die sich leicht an den Spatel anhängt und so entfernen läßt. Sobald dieses geschehen ist, setzt man Ammoniak bis zum merklichen Ueberschusse hinzu, und überläßt dann das Ganze 24 Stunden der Ruhe. Der Niederschlag wird durch Auflösen in Weingeist und Krystallisiren, oder auch wenn es nöthig ist, mit Schwefelsäure verbunden, durch thierische Kohle gereinigt. Aus der weichen harzigen Masse erhält man noch durch Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure und

thierischer Kohle Morphin. Duflos (Berl. Jahrb. XXVIII. 2. S. 206.) benutzte auch den Opiumrückstand von den Tincturen, und beobachtete dabei folgendes Verfahren: 4 Pfund Opiumrückstand wurden mit 12 Pfund Wasser, welchen 2 Unzen concentrirter Essigsäure beigemischt waren, ausgezogen und der Rückstand nochmals digerirt. Jetzt wird mit Bleiessig präcipitirt, die Flüssigkeit vom Niederschlage getrennt, bis zur Hälfte verdunstet, über thierische Kohle filtrirt, und endlich mit soviel Aetzkalilauge versetzt, daß diese sehr wenig vorwaltet. Die Flüssigkeit wird vom Niederschlage, welcher sich gleich gebildet hat, abfiltrirt und 24 — 36 Stunden in Ruhe gelassen. Nach Verlauf dieser Zeit wird die Flüssigkeit sorgfältig abgegossen; das sämmtlich darin aufgelöst gewesene Morphin (das Morphin ist nämlich, wie Robinet gefunden hat, in den ätzenden Alkalien, selbst Kalk und Baryt, auflöslich) hat sich in Gestalt kleiner gefärbter körniger Krystalle an die Wände des Gefäßes abgelagert. Es wird gesammelt, in verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, die Auflösung mit thierischer Kohle digerirt, die jetzt sehr wenig gefärbte Flüssigkeit mit der Hälfte gewöhnlichen Weingeistes vermischt, und mit etwas überschüssigem Ammoniak versetzt. Augenblicklich entsteht kein Niederschlag, aber nach sehr kurzer Zeit schlägt sich das Morphin in Gestalt kleiner weißer seidenartig glänzender Federchen nieder; es wird auf einem Filter gesammelt, wohl ausgewaschen und getrocknet. Duflos erhielt gegen eine Unze reines Morphin. Der Zusatz von Weingeist zu der zu fällenden Flüssigkeit dient dazu, die etwanigen noch in derselben enthaltenen resinösen Theile bei der Fällung des Morphins aufgelöst zu halten. (Vergl. hierüber die Bemerkung von Merck i. 1. Th. S. 749.)

Robinet wandte, wie beim Opium bereits erwähnt worden ist, con-ntrirte Lösungen leicht löslicher Salze, als des salzsauren oder schwefel-uren Natrons an, welches Verfahren er auch zur Gewinnung anderer Al-loide, als des Chinins u. s. w. empfahl. Die concentrirten Salzlösun-n nehmen nach ihm die leichtlöslichen Bildungstheile auf, lassen dagegen s Harz als unlöslich zurück. Die concentrirten Aufgüsse werden mit Al-hol digerirt, welcher die Pflanzensalze aufnimmt, und beim Verdunsten ystallinisch zurückläßt. Robiquet hat dieses Verfahren geprüft und ge-nden, daß die Salzlösungen nicht blos mechanisch wirken, sondern Zer-ungen veranlassen. Denn der mit einer gesättigten Kochsalzauflösung ge-chte Opiumauszug gab salzsaures Morphin, welches mit dem von Ro-net beschriebenen kodesauren Morphin ganz übereinstimmte (1. Th. S. 8.); auch Pelletier erkannte dieses für salzsaures Morphin, durch stausch der Säuren zugleich mit mekonsaurem Natron entstanden. Du-os, der diese Ausziehungsmethode Robinet's anwandte, erhielt eben-ls keine günstigen Resultate (Berl. Jahrb. XXVIII. 2. S. 195.)

Merck (Geiger's Magazin 1826. August S. 159.) giebt folgendes rfahren zur Gewinnung des Morphins als das beste an: 16 Unzen mäßig ckenes Opium werden in Scheiben zerschnitten, mit kochendem Wasser und

8 Unzen käuflichem concentrirten Essig (gereinigtem Holzessig) angerührt, da Flüssige ausgepreßt, und diese Operation noch zweimal mit 6 und 4 Unze Säure wiederholt. Sämmtliche saure Flüssigkeiten werden vereinigt, zu Trockne verdunstet, mit kaltem Wasser wieder aufgeweicht, wodurch de Extractivstoff ausgeschieden wird. Eine zweite Verdunstung hinterließ ein mehr pulverige lockere Masse, welche in kochendem Alkohol sich löste, un nach dem Erkalten drei Quentchen Narkotin gab. Die wieder verdunste Masse wurde zum dritten Male aufgelöst und die Flüssigkeit abgedampf wodurch noch etwas Narkotin und Extractivstoff erhalten wurde. Aus d nur sehr gering sauer reagirenden Auflösung, die durch das wiederholte Ve dampfen und Wiederauflösen von Narkotin und Extractivstoff befreit worde wurde nun durch Ammoniak das Morphin als ein körniges Pulver ausg schieden, welches durch zweimaliges Auflösen in siedendem Alkohol 7 Quen chen schön weiß krystallisirtes Morphin gab. (Die freiwillige Ausscheidun des Narkotins bei dem Verdampfen und Wiederauflösen beruht auf der g ringeren Affinität desselben zu der Essigsäure; jedoch läßt auch das essigsau Morphin, wie die übrigen essigsauren Salze, in der Wärme leicht ein Theil seiner Säure fahren, und das dadurch entstandene basische essigsau Morphin ist äußerst wenig in Wasser auflöslich, so daß sich neben de Narkotin sehr leicht auch dieses Salz ausscheiden kann, wenn nicht no Säure im Ueberschusse vorhanden war.).

Winckler empfiehlt, dem Niederschlage aus dem Opiumauszuge t färbende Materie und das Narkotin durch Schwefelätherweingeist, der durc aus frei von Schwefelsäure seyn muß, in der Kälte zu entziehen (da dies nämlich vom Morphin nur äußerst wenig auflöst), den Rückstand in siede dem Weingeiste aufzulösen und zu krystallisiren.

Darstellung des reinen Morphins vermittelst Salzsäure nach Hen und Plisson in Buchner's Repert. XXIX. S. 205. Guillermo (ebend. S. 210.) empfiehlt, sich des Alkohols zur Ausziehung des Opiur zu bedienen, und den geistigen Tincturen etwas Ammoniak zuzusetzen, wo auf man nach 2 — 3 Tagen die innern Wände des Gefäßes mit Morphi krystallen überzogen findet.

Diese Methode ist sehr praktisch.

Berzelius (Lehrb. der Chemie III. 1827. S. 245.) giebt folgend Verfahren an, wodurch Morphin und Narkotin am besten von einand getrennt zu werden scheinen: Das Opium wird mit Wasser ausgezoge worauf man zur Extractdicke abdampft. 3 Th. von diesem Extracte werd mit 1½ Th. Wasser angerührt, und hierauf in einer Retorte mit 20 T Aether vermischt. Die Retorte wird mit einer Vorlage versehen, die Ma ins Kochen versetzt, und nachdem 5 Th. Aether überdestillirt sind, hat d in der Retorte bleibende Aether das Narkotinsalz aus dem Extracte ausg zogen, wo man dann die Operation unterbricht, den Aether, so heiß er i in ein besonderes Gefäß ausgießt, und den Theil der Aetherauflösung, d nicht vollkommen von der Extractauflösung abgegossen werden kann, mit de

5 Th. überdestillirten Aethers abspühlt. Das übrige dünne Extract wird nach dem Erkalten mit sehr wenig Wasser verdünnt, und nach einer Weile von einem krystallinischen Niederschlage abgegossen, welcher ebenfalls hauptsächlich aus Narkotinsalz besteht. — Hierauf verdünnt man es mit noch mehr Wasser und schlägt mit kaustischem Ammoniak nieder. Der Niederschlag wird aufs Filter genommen; aus der filtrirten Flüssigkeit setzt sich beim Erwärmen (durch Verflüchtignng des dem Morphin als Auflösungsmittel dienenden Ammoniaks) noch eine kleine Portion Morphin ab, das man sammelt. Der mit kaltem Wasser gut ausgewaschene Niederschlag wird getrocknet, und dann mit 3mal soviel Spiritus von 0,840, als man Opium angewendet hat, und 6 Proc. vom Gewichte des angewandten Opiums Blutlaugenkohle gekocht; die hierauf kochend heiß filtrirte Auflösung setzt beim Erkalten Morphin in farblosen Krystallen ab. Die erkaltete Flüssigkeit wird von neuem mit dem Rückstande gekocht, so lange sich noch beim Erkalten Krystalle absetzen, worauf man den Alkohol bis auf $\frac{1}{3}$ abdestillirt, und das darin noch aufgelöste Morphin sich absetzen läßt. — Man kann auch das durch Ammoniak niedergeschlagene Morphin in verdünnter Chlorwasserstoffsäure auflösen, mit Blutlaugenkohle kochen, und dann das reine Morphin durch kaustisches Ammoniak ausfällen, und es ist klar, daß, wenn man Morphinsalze bereiten will, man die Behandlung mit Alkohol nicht nöthig hat, sondern daß man das Morphin in der Säure auflöst, die Auflösung mit Kohle reinigt, und zur Krystallisation abdampft.

Der nach der Ausziehung mit Wasser übrig bleibende Theil von Opium enthält noch sowohl Morphin als Narkotin, die man durch Digestion mit verdünnter Essigsäure auszieht, worauf man die filtrirte Flüssigkeit zur Syrupsconsistenz abdampft, zur Abscheidung der Basen mit Aether behandelt, und das im Aether unauflösliche Morphinsalz auf die erwähnte Art durch Ammoniak zersetzt. — Man hat auch vorgeschlagen, den ausgewaschenen Rückstand vom Opium zuerst mit kaustischem Ammoniak auszuziehen, das, außer Harz und Farbestoff, die Säuren aufnimmt, dann mit kaltem Spiritus auszuwaschen, und zuletzt den Rückstand mit Alkohol zu kochen, welcher die Basen auflöst.

Wittstock in Berlin hat folgendes Verfahren angegeben: Man zieht das Opiumpulver mehrmals mit der 6- bis 8fachen Menge Wasser, der man etwas Hydrochlorsäure zugesetzt hat, in der Wärme vollständig aus, und dunstet sämmtliche Flüssigkeiten bis auf 8 Theile ein. Auf 1 Pfund Opium nimmt man 4 bis 6 Unzen Hydrochlorsäure. Um nun einen großen Theil Farbestoff zu präcipitiren, setzt man (auf 1 Pfund Opium 6 Drachmen bis 1 Unze) frisch bereitetes einfaches Chlorzinn (salzsaures Zinnoxydul) hinzu, wodurch die färbenden Theile größtentheils geschieden werden, filtrirt dann die Flüssigkeit, und schlägt das Morphin mit ätzender Ammoniakflüssigkeit nieder. Dieser Niederschlag ist ein Gemenge von Morphin, Narkotin und färbenden Theilen, und wird durch Behandeln mit concentrirter Essigsäure, wobei das essigsaure Narkotin in ziemlich großen Krystallen anschießt, und

beim Verdünnen der Flüssigkeit mit Wasser in Pulvergestalt niederfäll welche Operation nach vorgängigem Abdampfen so lange wiederholt werd muß, bis selbst Morphin niederfällt, oder auf die weiter unten anzugeben Weise gereinigt.

Wittstock bemerkte an dem Narkotin die Eigenschaft, von Kochsa auflösung niedergeschlagen zu werden, und hierauf gründete er die Ber tungsart eines narkotinfreien Morphins, welche von unserer Pharmakop aufgenommen worden ist, und die in Folgendem besteht: 1 Th. gepulvert Opium wird mit 8 Th. Wasser, dem ¼ Th. concentrirter Chlorwasserst säure zugesetzt ist, 6 Stunden lang digerirt. Nach dem Erkalten wird dunkelbraune Extraction abgegossen, und die ganze Operation noch zwein wiederholt. In den vermischten Extractionen werden hierauf 4 Th. Ko salz aufgelöst. Die milchig gewordene Flüssigkeit klärt sich nach einig Stunden, indem sich ein brauner käseartiger Niederschlag absondert; davon abgegossene Flüssigkeit hat die Farbe von Fränzwein. Sie wird n mit Ammoniak im Ueberschusse versetzt, etwas erwärmt und 24 Stun stehen gelassen, worauf man die Flüssigkeit vom Niederschlage abfiltri diesen mit ein wenig kaltem destillirtem Wasser auswäscht und trocknet. Menge desselben beträgt gewöhnlich ¼ vom Gewichte des Opiums. Er w hierauf mit 2 Th. alkoholisirtem Weingeiste vollständig ausgezogen, wo ⅓ vom Niederschlage zurückbleibt, der aus mekonsauren, äpfelsauren phosphorsauren Salzen und Farbestoffe besteht. Die Tincturen werden h filtrirt, und lassen beim Erkalten Krystalle ausscheiden. Von diesen ab gossen werden sie der Destillation unterworfen, und geben nach Abziehe des Alkohols noch mehr krystallinisches wenig gefärbtes Morphin, von d $\frac{1}{9}$ bis ⅛ von dem angewandten Opiumpulver erhalten wird. Es kann d selbe indessen noch etwas Narkotin enthalten, zumal wenn man anfangs Opiumauszug nicht völlig mit Kochsalz gesättigt hatte. Man löst da das erhaltene Morphin in mit 4 Th. destillirten Wassers verdünnter Chl wasserstoffsäure auf, und läßt die filtrirte Auflösung erkalten, wobei Ganze zu einer federartigen Salzmasse gerinnt, welche man zwischen Le wand und Löschpapier stark auspreßt, wobei das mit der Säure nicht k stallisirende Narkotin mit der Lauge abfließt. Sollte die Auflösung zu v dünnt seyn und nicht gerinnen, so muß sie etwas abgedampft werden. krystallisirt zurückbleibende chlorwasserstoffsaure Morphin kann durch Umk stallisiren als ein silberweißes Salz erhalten werden, dessen Auflösung Wasser durch Aetzammoniak zersetzt wird, indem das Morphin aus schieden wird und zu Boden fällt. Dieser Niederschlag wird in alkoholi tem Weingeiste aufgelöst und daraus frei von Narkotin und krystalli erhalten.

Ein nach andern Methoden gewonnenes narkotinhaltiges Morphin k man nach Wittstock auf folgende Art reinigen: Man löst ein solches menge in verdünnter Chlorwasserstoffsäure auf, dampft zur Krystallisat ab, wobei nur Morphinsalz krystallisirt, welches man durch starkes A

essen von der narkotinhaltigeu nicht krystallisirenden Mutterlauge befreit. ber man sättigt die Auflösung des Gemenges in Chlorwasserstoffsäure mit chsalz, wobei die Flüssigkeit milchig wird, und das Narkotin nach einin Tagen in warzenförmigen krystallinischen Zusammenhäufungen abschei, worauf man das Morphin durch Ammoniak fällt. Oder endlich, man t zu der Auflösung des Gemenges in verdünnter Chlorwasserstoffsäure dünnte kaustische Kalilauge; ein kleiner Ueberschuß davon löst augenblick das ausgeschiedene Morphin auf, während sich das Narkotin käseartig sscheidet. Ein großer Ueberschuß von Lauge würde, wenn sie längere Zeit t dem Narkotin in Berührung bleibt, noch etwas von diesem auflösen, shalb es auf jeden Fall gut ist, gleich nach Behandlung mit der Lauge alkalische Morphinauflösung abzufiltriren. Aus der das Morphin enttenden Kalilauge wird das Alkaloid dadurch erhalten, daß man die ganze issigkeit mit Chlorwasserstoffsäure sättigt, und dann mit Ammoniak nieschlägt.

Nach Henry und Plisson kann man auch Morphin und Narkotin urch von einander scheiden, daß man das Gemenge in destillirtes Wasser igt, und mit Vorsicht sehr verdünnte Salzsäure zusetzt, welche alles Morn auflöst, das Opian aber nicht merklich angreift.

Das Morphin im reinen Zustande bildet, aus der Auflösung eines sein Salze durch kaustisches Ammoniak niedergeschlagen, weiße, käseartige cken, die bisweilen, indem sie sich ansammeln, krystallinisch werden; aus Auflösung in Alkohol angeschossen, bildet es kleine, farblose, glänzende stalle, die durchscheinend, fast durchsichtig sind, und vierseitige rechtwinkli Säulen bilden. Robinet erhielt es in seidenartigen Nadeln. Es ist ig hart und spröde, in Pulver locker und fein; es ist geruchlos, im zertheilten Zustande entwickelt es einen bittern Geschmack. Von kaltem ffer wird es nicht aufgelöst, kochendes nimmt etwas mehr als $\frac{1}{100}$ seines ichts auf, das beim Erkalten wieder anschießt. Die warme Auflösung nicht allein die blaue Farbe des gerötheten Lackmuspapiers wieder her, ern färbt auch die gelbe Kurkume- und Rhabarberfarbe braun. Es von 40 Th. kalten und von 30 Th. kochenden wasserfreien Alkohols elöst. In Aether ist es wenig oder nicht auflöslich, woburch es ziemgut von Narkotin getrennt werden kann, welches sich darin ziemlich t auflöst. Es löst sich auch in fetten und flüchtigen Oelen auf, und mit Campher zusammengeschmolzen werden. Aetzende Alkalien lösen iemlich leicht auf; sowie die Alkalien Kohlensäure aus der Luft anzie scheidet das Morphin in Krystallen aus. Im Kreise der Volta'schen le macht es das Quecksilber anschwellen, wenn dieses die negative Elekät zuführt. Behutsam erhitzt, schmilzt das Morphin ohne Zersetzung bildet eine gelbe, geschmolzenem Schwefel nicht unähnliche Flüssigkeit, beim Erstarren weiß und krystallinisch wird. An offener Luft stärker t, riecht es wie Harz, raucht und entzündet sich mit einer lebhaften, n und rußenden Flamme, mit Hinterlassung unverbrannter Kohle. Durch

concentrirte Salpetersäure wird es erst schön roth gefärbt, dann gelb, u
zuletzt in Oxalsäure umgewandelt. Eisenchlorid färbt es nach Robin
dunkelblau. Ueber die Zusammensetzung des Morphins haben wir mehr
Angaben:

	Bussy	Dumas u. Pelletier (Berl. Jahrb. XXVI. 1. S. 125.)	Brande
Kohlenstoff	69,0	72,02	72,0
Wasserstoff	6,5	7,61	5,5
Sauerstoff	20,0	14,84	17,0
Stickstoff	4,5	5,53	5,5

Von diesen giebt Bussy's Analyse folgende Anzahl von Atomen: At. Kohlenstoff, 40 At. Wasserstoff, 2 At. Stickstoff und 8 At. Sauerst die Analyse von Dumas und Pelletier giebt: 38 At. Kohlenstoff, At. Wasserstoff, 2 At. Stickstoff und 6 At. Sauerstoff. Nach der erste Angabe erhält das Atom Morphin die Zahl 3934 und nach der letzte 3987,34. Berechnen wir aber das Atomgewicht nach der Quantität Schwefelsäure, welche davon genau neutralisirt wird, so wird es 402 was sich mehr dem analytischen Resultate der beiden letzteren nähert. gegen aber verhält sich im schwefelsauren Morphin der Sauerstoff der Sä zum Sauerstoff der Base, nach Bussy = 3 : 8, nach Dumas Pelletier aber = 3 : 6, ersteres hat keine Wahrscheinlichkeit für letzteres ist also wahrscheinlich das richtigere.

Zu den Säuren hat das Morphin eine geringere Affinität als die kalien, daher es aus den salzartigen Verbindungen, welche es mit den dünnten Säuren eingeht, durch diese abgeschieden wird. Dagegen zer das Morphin durch Aneignung der Säure einige Blei-, Eisen-, Kup und Quecksilbersalze. Nach Robinet sind unter den Metallsalzen salzsaure Platin und das basische essigsaure Blei die einzigen, welche N derschläge damit bilden, es hat aber die Eigenschaft, die Eisenoxydsa blau zu färben.

Lindbergson (Schw. N. J. XII. 1824. S. 308.) spricht dem M phin jede alkalische Eigenschaft ab, indem diese, wo sie sich zeige, nur d Ammoniak zukomme. Wenn reines krystallisirtes Morphin in Weing aufgelöst alkalisch reagirte, so zeigte auch ein mit Salzsäure befeucht Glasstab die Gegenwart von Ammoniak an. Lindbergson vermut also, daß das Morphin, als eine stickstoffhaltige Materie, bei seiner Au sung unter gewissen Umständen zum Theil zersetzt werde und Ammoniak e wickele. Das bei Behandlung des Morphins mit kochendem Alkohol zur bleibende schwärzliche Pulver, auf welches Alkohol keine Einwirkung m äußert, sey nichts anderes, als zersetztes Morphin, welches durch Koc eines Theils seines Wasserstoffs und Stickstoffs beraubt mit überwiegend Kohlenstoffe zurückbleibe. Meißner hat mit Recht dagegen erinnert, das verschiedene Verhalten des erhaltenen Stoffes in Lindbergson's V suchen hinsichts der Alkalität zeige, daß er es bald mit Morphin, bald

arkotin, welches letztere nicht alkalische Eigenschaften besitzt, zu thun ge-bt habe. Auch Berzelius bemerkt, daß auch von den Hydraten der aunerde, Yttererde und Beryllerde keines alkalisch reagire, auch daß ihre alze sauer reagiren, sie wären aber deswegen doch Salzbasen, und andere n Morphin analoge Körper, z. B. Strychnin, reagirten nicht allein be-ndig alkalisch, sondern schlügen auch Metalloxyde aus ihren Auflösungen Säuren nieder.

Die Morphinsalze erhält man durch Auflösung des Morphins in ver-nnten Säuren bis zur Sättigung und Abdampfung der Auflösung. Sie farblos und die meisten krystallisiren. Sie haben einen sehr scharfen unangenehm bittern Geschmack. Ihre Auflösung wird von Alkalien ge-t; werden sie in sehr verdünntem Zustande mit Ammoniak im Ueber-sse vermischt, so entsteht kein Niederschlag oder er löst sich wieder auf, beim Erwärmen setzt er sich ab. Nach Wittstock ist reines Mor-in kaustischem Kali oder Natron leicht auflöslich, sie dürfen daher nicht Fällungsmittel angewandt werden. Wittstock widerspricht auch der emeinen Annahme, daß nämlich die Morphinsalze durch Galläpfelin-n gefällt werden (und zwar durch Gerbestoff, nicht durch die Gallus-e), deren Reaction so empfindlich angegeben wird, daß eine Flüssigkeit, he nur $\frac{1}{15000}$ ihres Gewichts Morphinsalz aufgelöst enthält, deutlich rch getrübt werde, indem nach Wittstock narkotinfreie Morphinsalze diesem Reagens nicht gefällt, und nur bei starker Concentration ein g getrübt werden, was beim Erwärmen oder Verdünnen mit Wasser er verschwinde; dagegen entstehe bei der geringsten Beimengung von otin ein Niederschlag. Da indessen die Salze mehrerer anderer vege-ischer Salzbasen auch durch Galläpfelinfusion und Galläpfeltinctur ge-und gefällt werden, so ist dieses Verhalten, selbst wenn die bisherige meine Angabe die richtige wäre, doch kein das Morphin charakterisi-s Kennzeichen. So theilt auch das Morphin und seine Salze die Ei-aft, beim Uebergießen mit gewöhnlichem Scheidewasser roth gefärbt erden, was nachher in Gelb übergeht, mit dem Strychnin, Brucin hren Salzen. Als charakteristisches Kennzeichen möchte das von Ro-t angegebene Verhalten anzusehen seyn, daß Morphin und seine neu-Salze mit einer Auflösung von neutralem Eisenchlorid, oder im All-nen mit einem aufgelösten neutralen Eisenoxydsalze vermischt, dem Ge-eine schöne und nach ungleicher Verdünnung mehr oder weniger tief Farbe ertheilten, welche durch zugesetzte überschüssige Säure verschwin-aber wieder zum Vorscheine kommt, wenn diese mit Alkali gesättigt Die Farbe wird durch Erhitzen, durch Alkohol und durch Essig-ha, aber nicht durch Aether zerstört. Was eigentlich die blaue Farbe t noch nicht untersucht.

Die neutralen Morphinsalze bestehen aus 1 At. Basis und 1 At. Säure; r das Atom der Base bedeutend mehr wiegt, als das der Säure, so es zur Neutralisation nur einer sehr geringen Menge Säure. Bei

den unorganischen Basen kann man ihr Vermögen, die Säuren zu sättig durch die Kenntniß ihres Sauerstoffgehalts vergleichen, weil ersteres absc auf letzterem beruht. Da dieses nicht mit den organischen Salzbasen Fall zu seyn scheint, so kann man gleichwohl einen allgemeinen Ausdr für ihr Sättigungsvermögen bekommen, wenn man den procentischen Ge von Sauerstoff berechnet, welchen man bei ihnen voraussetzen würde, der Quantität von Säure, die zu ihrer Sättigung erfodert wird, im F sie unorganische Basen wären. Berzelius nennt dies ihre Sättigun capacität. Diese ist für Morphin 2,49, und will sagen, daß 100 Th. M phin eine Quantität Schwefelsäure sättigen, deren Sauerstoff 3mal so beträgt, eine Portion Salpetersäure, welche 5, und eine Portion Phosph säure, welche $2\frac{1}{2}$mal soviel Sauerstoff enthält (Einleitung S. 104.).

Schwefelsaures Morphin schießt in bündelförmig zusammen häuften seidenglänzenden Nadeln an, und ist in Wasser sehr leicht auflösl, wovon es nicht mehr als ungefähr sein doppeltes Gewicht braucht. Es steht nach Pelletier aus 88,9 Morphin und 11,1 Schwefelsäure, 100 Th. Morphin sättigen 12,46 Schwefelsäure. Nehmen wir nach Analogie der unorganischen Basen an, wie oben erwähnt, daß auch die Base $\frac{1}{3}$ des Sauerstoffs der Säure enthält, so finden wir aus den angegebenen Bestandtheilen die Sättigungscapacität für Morphin, Berzelius angegeben hat, 2,49. 100 Th. Schwefelsäure bestehen näm aus 40,14 Schwefel und 59,86 Sauerstoff, wenn demnach 100 Schwe säure 59,86 Sauerstoff enthalten, so enthalten die 12,46 Schwefelsä die 100 Th. Morphin sättigen, 7,46 Sauerstoff, denn 100 : 59,86 12,46 : 7,46. Da nun der Sauerstoffgehalt der Schwefelsäure in schwefelsauren Salzen 3mal so groß ist, als der der Base, so erhalten 7,46 : 3 = 2,49 als die Sättigungscapacität für Morphin. Es ist o angegeben worden, daß das Atomgewicht, die stöchiometrische Zahl, Morphins nach der Quantität Schwefelsäure, welche davon neutrali wird, berechnet, Berzelius zufolge, 4020,6 sey. Wenn 12,46 Sch felsäure von 100 Morphin gesättigt werden, so wird die stöchiometris Zahl der Schwefelsäure (= 501,165) zu der stöchiometrischen Zahl Morphins in demselben Verhältnisse stehen, d. h. 12,46 : 100 = 501,1 : 4022; wir finden also hieraus die stöchiometrische Zahl des Morph = 4022. Außer dem neutralen schwefelsauren Morphin giebt es noch saures, ein zweifach schwefelsaures Morphin, welches man durch Uebers tigung des Salzes mit Schwefelsäure und Wegnahme des Säureüberschu mittelst Aether, welcher das saure Salz unaufgelöst zurückläßt, erhält.

Salpetersaures Morphin, durch Auflösung des Morphins verdünnter Salpetersäure bis zur Sättigung dargestellt, ist ein neutra Salz, welches nach dem Abdampfen in sternförmig zusammengehäuften K stallen anschießt. Es bedarf nur das $1\frac{1}{2}$fache seines Gewichts Wasser Auflösung. Phosphorsaures Morphin schießt in Würfeln an, u mit Ueberschuß an Säure in strahligen Bündeln. Kohlensaures Mo

phin soll erhalten werden, wenn ein Gemenge von Morphin und Wasser mit Kohlensäuregas übersättigt wird, wobei sich das Morphin auflöst, und wenn die Auflösung gesättigt war, so schießt das Salz bei künstlicher Abkühlung in kurzen prismatischen Krystallen an, die in 4 Th. Wasser auflöslich sind. Nach Andern soll das Morphin von kohlensaurem Natron in locken gefällt werden, die nach einigen Tagen Krystallform annehmen; der Sertürner giebt an, daß das Morphin ohne Kohlensäuregehalt sowohl von kohlensaurem, als zweifach kohlensaurem Kali gefällt werde, und daß nur, wenn es nicht rein ist, etwas kohlensaures Alkali mit dem Extractivstoffe gefällt werde, und bei Zusatz von Säuren Spuren von Aufbrausen zeige. Weinsaures Morphin scheint ein neutrales und ein ures Salz zu bilden, schießt in feinen Prismen an, und ist in 3 Th. kaln Wassers auflöslich. Galläpfelsaures Morphin ist unauflöslich d wird niedergeschlagen. (?) Der in einer Morphinauflösung durch Gerstoff bewirkte Niederschlag ist in Spiritus auflöslich. Mekonsaures orphin ist im Opium enthalten. Man erhält es nicht krystallisirt; es sowohl in Wasser als in Alkohol leicht auflöslich. Gallertsaures orphin erhält man durch Digestion von noch feuchter Gallertsäure mit orphin und Wasser, wobei sich beide auflösen, und es aus dem Wasser ch Alkohol als Gallert gefällt werden kann.

Das officinelle essigsaure Morphin schießt in feinen büschelförmig einigten Nadeln an, ist in Wasser leicht, in Alkohol weniger leicht auflich. Bei dem Abdampfen der Auflösung muß starke Hitze sorgfältig verden werden, weil die essigsauren Salze und daher auch das essigsaure orphin leicht einen Theil der Säure verlieren, wodurch dieses Salz dann theilweise löslich in Wasser ist. Auch bei der gewöhnlichen Temperatur Luft läßt das Salz bei schlechter Aufbewahrung die Säure zum Theil ren, und wird nach Verhältniß unauflöslich, worin zum Theil die Urse zu suchen ist von der großen Verschiedenheit in der Wirksamkeit, wenn nämlich selbst in sehr großen Dosen keine schädliche Wirkung auf den leben thierischen Organismus ausgeübt hat (Froriep's Notizen V. Nro. Sp. 95.). Andere Morphinsalze, die in ihrer Zusammensetzung bestän- und auflöslich sind, würden sich daher vielleicht besser zur medicinischen wendung eignen, wenn sie in Wirksamkeit dem essigsauren Morphin nicht stehen sollten, worüber nur die Erfahrung entscheiden kann. Wenn das Bereitung des Salzes angewandte Morphin mit Narkotin verunreinigt so ist die essigsaure Verbindung mehr oder weniger geschmacklos, in ser unlöslich und wird weder in Alkalien gelöst, noch durch salzsaures noxyd blau gefärbt (Merck in Geiger's Magazin XIII. S. 142.)

Von den Verbindungen des Morphins mit Wasserstoffsäuren ist die mit Chlorwasserstoffsäure bekannt. Dieses Salz schießt in Nadeln federförmigen Krystallen an, bebarf 16 bis 20 Th. Wasser zur Aufg, und wenn man sie zu weit abdampft, so gesteht die ganze Masse Erkalten. Bestandtheile: Morphin 91,71; Chlorwasserstoffsäure 8,29.

Ob dieses Salz ein wirkliches chlorwasserstoffsaures Salz, oder ob a hier anzunehmen sey, daß das Morphin durch den Wasserstoff der Sä (wie das Ammoniak) metallisirt werde, worauf die oben angeführte Eig schaft des Morphins, daß es im Kreise der Volta'schen Säule das ne gative Elektricität zuführende Quecksilber anschwellen mache, gedeutet w den könnte (daß es also, dem Chlorammonium analog, als Chlormorphi betrachtet werden müsse), darüber hat Berzelius seine Ansicht nicht a gesprochen.

Ueber das Narkotin ist das Nöthige bereits im 1. Th. S. 744. an führt worden. Als die dasselbe vom Morphin unterscheidenden Merkm sind anzugeben: 1) das Narkotin ist an sich geschmacklos, während Morp bitter schmeckt; 2) es ist in Aether auflöslich, wovon Morphin nicht, o in weit geringerem Grade aufgenommen wird, und 3) es bringt weder sich noch als Salz mit Eisenoxydsalzen die das Morphin und seine S charakterisirende blaue Farbe hervor.

Reines Morphin muß weiß seyn und kleine glänzende Krystalle, n breite Nadeln, bilden; es muß bitter schmecken und von Aether nur wenig aufgelöst werden. Es muß die übrigen erwähnten Eigenschaften Morphins zeigen; an der Luft entzündet muß es mit heller Flamme brennen, ohne etwas anderes als einen kohligen Rückstand zu hinterlas Auf Narkotin wird das Morphin nach unserer Pharmakopöe durch das V halten der mit Salzsäure bereiteten Verbindung geprüft; das salzsa Morphin bildet nämlich die eben beschriebenen Krystalle, das salzsaure N kotin dagegen kann nicht krystallinisch erhalten werden, sondern giebt eine schleimige Masse. Als eine zweite Prüfung ist angegeben der Zu von Gallustinctur zu der mit sehr vorwaltender Salzsäure gemachten A lösung, wodurch, nach Wittstock, das reine Morphin nicht getrübt, gleich aber ein Niederschlag hervorgebracht wird, wenn das Morphin die geringste Beimengung von Narkotin enthält.

Die verschiedenen und sich widersprechenden Angaben über die Wirks keit des Morphins sind im 1. Th. S. 750. bereits angeführt, und es hier nur zu wiederholen, daß man bei anzustellenden physiologischen Ve chen vor allen sich über die Substanz Gewißheit verschaffen muß, mit die Versuche angestellt werden sollen, nämlich, daß es reines narkotinfr Morphin sey.

Das Morphin kann, bei einer durch dasselbe in seinen Salzen her gebrachten Vergiftung, ein wichtiger Gegenstand medicinisch-gerichtlicher terſuchungen werden, und durch einen solchen Vergiftungsfall durch das sigsaure Morphin sind vorzüglich die französischen Chemiker aufgefodert w den, zur Aufstellung zweckdienlicher Verfahrungsweisen, um das Morp zu entdecken; es ist daher auch das essigsaure Morphin, welches bein allein in Frankreich gebraucht wird, vorzüglich Gegenstand dieser chemis Arbeiten gewesen.

Lassaigne (Berl. Jahrb. XXVI. 2. S. 52.) hat folgendes Verf

ren empfohlen, um das essigsaure Morphin, welches in den ausgebrochenen Massen, im Magen und den Eingeweiden enthalten seyn kann, zu entdekken. Ist es Flüssigkeit, in welcher das essigsaure Morphin vermuthet wird, so wird dieser, falls sie alkalisch reagirt, etwas Essigsäure zugesetzt, um das zersetzte essigsaure Morphin wiederherzustellen, und sie dann bei gelinder Wärme abgeraucht. Hat man es mit einer festen Masse, z. B. dem Magen zu thun, so kocht man diese ungefähr 10 Minuten mit Wasser, welchem erfoderlichen Falls etwas Essigsäure zugesetzt worden, und behandelt das Decoct auf die angegebene Weise. Der Rückstand wird mit Alkohol behandelt, welcher das Morphinsalz, einige andere Salze und das Osmazom auflöst. Der Alkohol wird wieder gelind verdampft, und die zurückbleibende Materie in Wasser aufgelöst, um die fettartige Substanz abzusondern. Dieser wäßrigen Auflösung wird aufgelöstes neutrales essigsaures Bleioxyd zugesetzt, wodurch die färbenden und thierischen Bestandtheile niedergeschlagen werden. In der überstehenden nur sehr wenig gefärbt erscheinenden Flüssigkeit befinden sich, außer dem essigsauren Morphin, noch verschiedene Salze und etwas überschüssig zugesetztes essigsaures Bleioxyd, welches letztere man durch einige Blasen Schwefelwasserstoffgas trennt. Setzt läßt man die wäßrige Flüssigkeit freiwillig oder im luftleeren Raume, mit Hülfe concentrirter Schwefelsäure, verdunsten, wo dann das essigsaure Morphin in gelblichen divergirenden Prismen anschießt. Man erkennt dieses Salz 1) an dem bittern Geschmacke; 2) an der Zersetzung durch Ammoniak; 3) an der Entwickelung von Essigsäure, wenn man es mit concentrirter Schwefelsäure übergießt; 4) an der orangerothen Färbung bei Benetzung mit Salpetersäure [und 5) an der Eigenschaft, die Eisenoxydsalze blau zu färben.]. Statt das Salz aus der Flüssigkeit durch Krystallisation zu gewinnen, kann man auch durch Zersetzung des Salzes mittelst Ammoniak die Base leicht ausscheiden, so daß dann die eigenthümlichen Eigenschaften des Morphins noch deutlicher erkannt und nachgewiesen werden können.

Dublanc (Schw. N. J. XII. S. 454.; Buchn. Repert. XIX. S. 54.; Kastn. Arch. III. S. 101.) suchte dieses von Lassaigne angegebene Verfahren zu verbessern, indem er als Reagens auf Morphin den Galläpfelaufguß empfahl, auf dessen vorzügliche Wirksamkeit schon früher Pettenkofer aufmerksam gemacht hatte. Wenn gleich das Morphin unter den Pflanzenalkaloiden dasjenige zu seyn scheint, welches am mindesten in Wasser auflöslich ist, so scheint es doch bei der Zersetzung eines Morphinsalzes aus einer concentrirten Lösung durch Ammoniak, in dem Augenblicke der Ausscheidung, vom Wasser in größerer Menge aufgenommen zu werden, als wenn man schon durch Fällung gesondertes Morphin mit Wasser übergießt, um seine Löslichkeit zu bestimmen. Ammoniak zeigt (nach Lassaigne und Dublanc) Morphin nur an, wenn die Auflösung den 500sten Theil an essigsaurem Morphin enthält, wogegen die Galläpfeltinctur noch den 15,000sten Theil anzeigt, also 30mal wirksamer ist. Die Salpe-

tersäure könne rücksichtlich ihres Verhaltens zum Morphin nur als Beihü
zu dessen Entdeckung benutzt werden, da andere Alkaloide durch diese Säu
ähnliche Farbenänderungen erleiden. Es sey daher nothwendig, ein R
gens für das Morphin zu besitzen, das empfindlich genug ist, es auch
sehr verdünnten Flüssigkeiten zu entdecken. Der Gerbestoff sey nun ein
ches sicheres Reagens, denn auch die verdünnteste Morphinauflösung we
sowohl durch den wäßrigen als geistigen Galläpfelauszug getrübt, währ
reine Gallussäure keine sichtbare Wirkung darauf äußert. Da nun n
Dublanc's Versuchen das gerbestoffige (gerbsaure) Morphin in Alko
löslich ist, während bekanntlich die Verbindungen der thierischen Theile
dem Gerbestoffe es nicht sind, so gebe dieses Verfahren ein leichtes Mi
an die Hand, beide Arten von Niederschlägen zu scheiden, und auch das
der kleinsten Menge vorhandene Morphin zu isoliren.

Bei Anwendung dieses Verfahrens auf thierische Flüssigkeiten ze
aber dasselbe einige Unvollkommenheiten. Wurde es nämlich bei mens
chem Urin, worin der 500ste Theil essigsauren Morphins aufgelöst war,
bei derselben Menge reinen Urins angewandt, so bildeten sich in dem w
geistigen Auszuge beider thierischen Flüssigkeiten auf gleiche Weise Nie
schläge, die zum größten Theile in Weingeist löslich waren. Nachdem
geistige Lösung, die nach Dublanc das Morphin mit Gerbestoff verei
enthalten mußte, abgeraucht war, erstaunte man, zu sehen, daß die S
petersäure nicht die kleinste Spur Morphin darin anzeigte. Eine gen
Menge Harnstoff war darin mit eingemengt. Die Flüssigkeit im Ge
theil, aus welcher sich der Niederschlag gebildet, zeigte sehr merkliche S
ren von Morphin. Diese unerwarteten Erfolge rührten unbezweifelt
der Löslichkeit des Niederschlages in der freien Säure, welche die geis
Ausziehung des Urins enthält, her, und denselben Erfolg bewirkt
schwache Essigsäure.

Dieses von Dublanc angegebene Verfahren gewährt demnach k
Sicherheit, wozu noch kommt, daß nach Wittstock's oben erwähnter
gabe nur die narkotinhaltenden Morphinsalze durch Gallustinctur get
werden, und daß also die Anwendbarkeit dieses Reagens auf Morphin
nigstens sehr zweifelhaft geworden ist. Wenn auch die von Robinet
deckte eigenthümliche Reaction des Morphins und seiner Salze auf die
senoxydsalze ein sicheres Mittel zur Entdeckung dieses Stoffes abge
sollte, so können doch da, wo es das Schicksal eines Angeklagten gilt,
mals Wahrscheinlichkeiten, von den durch chemische Reagentien hervo
brachten Erscheinungen abgeleitet, für hinreichend erklärt werden, da
andere Körper ähnliche Erscheinungen hervorbringen können, und es
unwiderlegbare Beweise, durch Darstellung des Giftes selbst, erfoder
Zur Gewinnung des Morphins aus verdächtigen Flüssigkeiten kann nur
mer die Gewinnung desselben aus dem Opium zur Richtschnur dienen,
ist hierbei überall große Umsicht nöthig, daß man also den Niedersch
etwa oder gegentheils die Flüssigkeit, in welcher der Theorie zufolge

Morphin enthalten seyn könne, nicht gleich ohne alle weitere Prüfung als unbrauchbar wegwirft, z. B. den zur Fällung der färbenden Stoffe durch essigsaures Bleioxyd erzeugten Niederschlag, oder das Schwefelblei, durch das in die Flüssigkeit zur Abscheidung des im Ueberschusse zugesetzten essigsauren Bleioxyds geleitete Schwefelwasserstoffgas entstanden u. s. w. Zur Ausscheidung kleiner Mengen Morphins aus salzartigen möglichst concentrirten Verbindungen ist das Ammoniak anzuwenden, da aus der damit versetzten Lauge, die, wenn es nöthig ist, etwas erwärmt wird, in der Ruhe auch kleine Mengen Morphin ausscheiden. Es verdient in dieser Hinsicht das Ammoniak den Vorzug vor der gebrannten Magnesia, da diese eine kleine Menge Morphin leicht so einhüllen, gleichsam mit sich verbinden könnte, daß der Alkohol bei der Digestion keine Einwirkung auf dasselbe äußern kann. Immer muß das ganze Verfahren dahin gerichtet seyn, das Morphin nicht etwa blos durch Reagentien zu erkennen, sondern dasselbe in Substanz darzustellen.

*Morsuli antimoniales Kunkelii. Kunkel's Spießglanzmorsellen.

Nimm: weißen Zucker ein Pfund,
gemeines Wasser ein halb Pfund.

Gemischt koche sie nach den Regeln der Kunst zur Tafelconsistenz. Dann, nachdem das Gefäß vom Feuer entfernt worden, mische zu der Flüssigkeit, die durch Umrühren die Durchsichtigkeit verliert, sogleich hinzu

geglättetes schwarzes Schwefelspießglanz zwei Unzen,
entschlaubte zerschnittene süße Mandeln anderthalb Unzen,
gröblich gepulverte Zimmtcassia,
gepulverten kleinen Cardamom, von jedem einen Scrupel.

Dann schnell gemischt gieße sie in die befeuchtete Form aus, und schneide die dadurch erhaltene noch warme Masse, daß es Morsellen werden, soviel als möglich gleich, von zwei Drachmen Gewicht.

Anmerkung. Eine Morselle enthält ungefähr funfzehn Gran schwarzes Schwefelspießglanz.

***Mucilago Cydoniorum.** Quittenschleim.

Nimm: Quittensaamen eine Drachme.
In ein Glas geworfen gieße auf
Rosenwasser acht Unzen.
Lasse es unter bisweiligem Umschütteln einige Stunden hin durch stehen, dann colire.

***Mucilago Gummi Mimosae.** Mimosengummischleim.

Nimm: pulverisirtes Mimosengummi einen Theil.
Löse es auf in
drei Theilen destillirten Wassers.
Colire.

***Mucilago Salep.** Salepschleim.

Nimm: gepulverte Salepwurzel eine Drachme.
Unter Reiben in einem Mörser setze hinzu
kaltes gemeines Wasser zwei Unzen.
Dann werden zugemischt
heißes gemeines Wasser zehn Unzen,
und die Mischung werde in einem Glase geschüttelt, bis sie e kaltet ist.

Natrum aceticum. Essigsaures Natron.

(**Terra foliata Tartari crystallisata.** Krystallisirte Wei steinblättererde. **Acetas natricus cum Aqua.**)

Nimm: rohes kohlensaures Natron, soviel als du wil
destillirten Essig, soviel als zur Neutralisation
fodert wird.

Die filtrirte Flüssigkeit werde nach den Regeln der Kunst Krystalle gebracht; diese bewahre getrocknet in einem gut v stopften Gefäße auf.

Es müssen weiße Krystalle seyn, verwitternd, in drei Thei Wasser und in vier und zwanzig Theilen Alkohol auflösl von metallischen Verunreinigungen gänzlich, von den fremda gen, in dem rohen kohlensauren Natron vorkommenden S zen, soviel als möglich frei, was wie in dem rohen kohlens ren Natron erkannt wird.

Die mehresten Chemiker schreiben die Entdeckung des essigsauren Natrons Bacon im Anfange des 18. Jahrhunderts zu. Der wahre Entdecker scheint jedoch im J. 1767 Friedrich Meyer zu Osnabrück gewesen zu seyn, der dieses Salz durch directe Verbindung des destillirten Essigs mit kohlensaurem Natron zusammensetzte. 1787 schlug Schiller vor, dieses Salz durch doppelte Wahlverwandtschaft aus dem essigsauren Kali und schwefelsauren Natron zu gewinnen. Dörffurt gab 1793 eine andere Methode an, es aus dem essigsauren Blei durch kohlensaures oder schwefelsaures Natron zu gewinnen, wo die von dem niedergeschlagenen kohlensauren oder schwefelsauren Bleioxyde abfiltrirte, das gebildete essigsaure Natron enthaltende Flüssigkeit mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser so lange versetzt werden sollte, bis das Blei völlig ausgefällt worden. Diese Bereitungsweise wurde auch von Bucholz angenommen, er bemerkt jedoch mit Recht, daß nur aufmerksame und geschickte Arbeiter dieselbe befolgen dürfen. 1 Th. Bleizucker wird in einem kupfernen oder zinnernen Kessel in 6 bis 8 Th. kochenden Wassers aufgelöst, und wenn dieses geschehen, setzt man zu der heißen Auflösung so lange eine noch heiße Auflösung von schwefelsaurem Natron in 2 Th. heißen Wassers, als in einer filtrirten Probe der Flüssigkeit durch solche noch ein Niederschlag entsteht (23¾ Pf. Bleizucker erfodern 20¼ Pf. Glaubersalz, beide krystallinisch; nämlich 1 At. Bleizucker = 2375,121 [siehe Plumb. aceticum dep.] erfodert 1 At. Glaubersalz = 2016,858 [siehe Natrum sulphuricum dep.]; 100 Bleizucker erfodern also 85 Glaubersalz, oder 23¾ Pf. des ersteren 20¼ Pf. des letzteren.). Man läßt den Niederschlag absetzen, wäscht ihn einigemale mit heißem Wasser aus, versetzt dann die sämmtlichen filtrirten Flüssigkeiten so lange mit hydrothionsaurem Wasser als sich eine abfiltrirte Probe davon noch färbt, stellt dann alles zur Verflüchtigung der überschüssigen Hydrothionsäure einige Tage in einem flachen offenen Gefäße an die Luft, dunstet die Flüssigkeit zur Krystallisation ab, filtrirt sie noch einmal, und läßt dann das Salz in der Ruhe krystallisiren. Die Krystalle sind aber gewöhnlich mit etwas schwefelsaurem Natron verunreinigt; Trommsdorff erklärt es daher für zweckmäßiger, das essigsaure Bleioxyd durch einfach kohlensaures Natron zu zersetzen. Hierzu wird der Bleizucker ebenfalls in seinem sechsfachen Gewichte kochenden Wassers aufgelöst, und so lange mit dem in seiner dreifachen Menge Wasser aufgelösten kohlensauren Natron versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. 16 Th. essigsaures Bleioxyd brauchen etwa 21 bis 22 Th. kohlensaures Natron. Den entstandenen Niederschlag hebt man, nachdem man ihn gut ausgewaschen und getrocknet hat, als officinelles kohlensaures Blei (Plumbum carbonicum) auf. Die Salzflüssigkeit wird ebenfalls durch eine hinreichende Menge Hydrothionwasser von allen Bleitheilen sorgfältig gereinigt, und dann zur Krystallisation befördert.

Man hat auch folgendes wohlfeile Verfahren angegeben: 6¼ Th. Kreide werden mit destillirtem Essig gesättigt und bis auf den dritten Theil abgedampft; in die Lauge wird eine erkaltete concentrirte Auflösung von 20¼

Th. Glaubersalz gegossen. Durch gegenseitige Zersetzung werden in de Auflösung bleibendes essigsaures Natron und als Niederschlag schwer auflös licher Gyps erhalten Beim Verdampfen der Lauge scheidet noch mehr Gyp aus und dann krystallisirt das essigsaure Natron, welches jedoch noch m Gyps verunreinigt ist, und daher höchstens zur Bereitung der Essigsäure b nutzt werden kann.

Da indessen dergleichen Bereitungen nur von geübten und mit d Wissenschaft vertrauten Arbeitern unternommen werden dürfen, weil si ohne Sachkenntniß und Uebung ausgeführt, vergiftete Präparate liefern kö nen, so hat unsere Pharmakopöe vorgeschrieben, das essigsaure Natron a seinen Bestandtheilen zusammenzusetzen und es dadurch zu bereiten, daß m eine beliebige Menge kohlensaures Natron in der Wärme mit destillirt Essige neutralisirt, welches unter Aufbrausen, durch die gasförmig entw chende Kohlensäure herbeigeführt, geschieht, und filtrirt. Um die nachher Krystallisation des Salzes zu befördern, setzt man noch der Lauge auf je Pfund des in Arbeit genommenen kohlensauren Natrons ein Loth dessel zu, und verdunstet die Flüssigkeit in einem zinnernen Kessel bei, besond gegen das Ende, sehr gelinder Wärme. Ist die Lauge so weit concentr daß ein auf einen kalten Stein oder eine kalte metallene Platte gebrac Tropfen Krystalle fallen läßt, so wird dieselbe, um sie von den währ des Verdunstens hineingefallenen Staubtheilchen zu befreien, noch heiß eine Porzellanschale filtrirt, und in der Ruhe der Krystallisation überlas Von den entstandenen Krystallen wird die Lauge abgegossen, wieder verd stet und wie vorhin verfahren. Hat sich die Lauge sehr gefärbt, so man nicht mehr weiße Krystalle erwarten kann, so entfärbt man die La wie gewöhnlich durch Kochen mit frisch ausgeglühtem Kohlenpulver. langsamer und ungestörter das Verdunsten der Lauge geschieht, desto f nere Krystalle erhält man.

Das essigsaure Natron krystallisirt in farblosen, langen, gestrei Säulen und Oktaëdern, die langsam an der Luft zerfallen, und dabei 4(Procent am Gewicht verlieren. Es hat einen scharfen, nicht unange men salzigen Geschmack, und ist in 2,86 Th. kalten Wassers auflös. Auch in Alkohol ist es löslich. Concentrirte Schwefelsäure entwickelt da essigsaure Dämpfe. Im Feuer wird es wie das essigsaure Kali zersetzt; e Essigsäure wird zerstört und kohlensaures Natron mit Kohle bleibt zu Es besteht der chemischen Analyse zufolge aus 22,91 Natron, 37,57 E säure und 39,52 Wasser. Demnach ist es als zusammengesetzt anzu aus 1 At. Natron (= 390,897), 1 At. Essigsäure (= 643,186) u 6 At. Wasser (= 674,874), erhält also die Zahl $\dot{N}a\bar{A} + 6\dot{H} = 1708,7$, woraus sich folgendes Verhältniß der Bestandtheile in 100 Th. bere läßt: Natron 22,87; Essigsäure 37,64; Wasser 39,49.

Das essigsaure Natron muß farblos, gut krystallisirt und neutral i es darf daher mit Säuren nicht Kohlensäure entwickeln. Die concen Auflösung darf weder mit Weinsteinsäure noch Platinauflösung einen

derschlag geben, wodurch ein Kaligehalt angezeigt werden würde, in welchem Falle es auch an der Luft feucht wird. Gehalt an Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure wird durch Baryt- und Silbersolution angezeigt; geringe Trübungen machen das Präparat nicht verwerflich. Auf metallische Beimischungen, besonders Blei, wird es durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser, auf Eisen und Kupfer durch Cyaneisenkalium (Blutlaugensalz) geprüft. Wenn es aus dem Bleizucker bereitet seyn sollte, so kann es auch unterschweflige Säure enthalten (vergl. Liquor Ammonii acetici), in welchem Falle mit Silberauflösung ein weißer schnell schwarzbraun werdender Niederschlag entsteht.

Dieses Salz kann, da es nicht zerfließt, nicht blos in Auflösungen, sondern auch in Pulverform gegeben werden; es wird, wie das essigsaure Kali, von allen in der Pharmacie gebräuchlichen Säuren, die Benzoë- und Boraxsäure ausgenommen, zersetzt, auch Kalisalze mit schwächern Säuren, als die Essigsäure, müssen vermieden werden.

Natrum carbonicum acidulum. Säuerliches kohlensaures Natron.

(Bicarbonas natricus cum Aqua.)

Nimm: gereinigtes kohlensaures Natron anderthalb Unzen.

Löse es auf in

drei und einer halben Unze destillirten Wassers.

Schütte die Flüssigkeit in ein Gefäß, welches zehn Pfund fassen kann und mit kohlensaurem Gas angefüllt ist, dann werde auf dieselbe Weise, wie bei Bereitung des säuerlichen kohlensauren Kalis vorgeschrieben ist, verfahren. Bewahre es in einem gut verstopften Gefäße an einem nicht zu warmen Orte auf.

Es müssen weiße rindenartige Krystalle seyn, von mildem Geschmacke, übrigens von derselben Beschaffenheit, wie das säuerliche kohlensaure Kali, aber in dreizehn Theilen Wasser auflöslich.

Dieses Salz wurde von Valentin Rose entdeckt, und erhielt die Namen: neutrales, vollkommen gesättigtes kohlensaures Natron, Natrum carbonicum neutrale, perfecte saturatum, auch säuerliches kohlensaures Natron. Berzelius nennt es zweifach kohlensaures Natron, Bicarbonas natricus. Die Bereitungsweise ist ganz dieselbe, wie bei dem Kali carbonicum acidulum, daher man auch die dort angeführten Bereitungsweisen hier anwenden kann, indem es nur darauf ankommt, daß eine Auflösung

des kohlensauren Natrons in 2 Th. Wasser bei + 10° mit so viel Kohle säure geschwängert werde, als sie aufzunehmen vermag. Die Anwendun der Woulf'schen Flaschen wird daher hier eben so vortheilhaft seyn. D dort gleichfalls angegebene Verfahrungsweise mittelst kohlensauren Amm niaks gelingt nach Winckler am besten, wenn man 4 Unzen krystallisirt kohlensaures Natron in 8 Unzen destillirten Wassers auflöst, $1\frac{1}{2}$ Unzen ko lensaures Ammoniak zusetzt, und die Mischung bei 45° R. im Wasserba unter beständigem Umrühren erhitzt. Nach einiger Zeit scheidet sich ei große Menge Bicarbonat des Natrons aus, worauf man die Mischung kalten läßt. Das ausgeschiedene Salz wog in Winckler's Versuche 2 U zen. Nach Duflos (Brandes's Archiv XXIII. 1827. S. 161.) werd 8 Pfund kohlensaures Natron mit 12 Pfund Wasser in einem Kolben i Wasserbad gestellt und erhitzt, dann 2 Pfund kohlensaures Ammoniak h zugefügt, ein Helm aufgesetzt, und in eine Vorlage, die concentrirten E enthält, das Ammoniak gelind abdestillirt. Nach dem Erkalten findet n gegen 2 Pfund Bicarbonat angeschossen. Die Lauge wird gelind bis $\frac{2}{3}$ abgedampft, wo noch 2 Pfund herauskrystallisirten. Zu der rückständi Lauge werden wieder 4 Unzen kohlensaures Ammoniak zugesetzt, und freiwilligen Verdampfung hingestellt, wodurch noch $\frac{3}{4}$ Pfund erhalten w den. Schäffer (ebend. XXV. S. 251.) versuchte, um die Mitverflüch gung der Kohlensäure bei dem Abdampfen der Laugen zu vermeiden, Bereitung des Bicarbonats auf trocknem Wege auf die Weise, daß er ei großen Glastrichter mit zerschlagenen Krystallen des einfach kohlensau Natrons anfüllte, denselben mit einer Abrauchschale bedeckte, ihn umkeh und nachher in die Spitze des Trichters kohlensaures Gas leitete. D überschüssige Wasser kann man an der Sonne abtrocknen lassen. Oder: Th. kohlensaures Ammoniak wird mit 3 bis 4 Th. krystallisirten kohlens ren Natrons zusammengerieben, so lange bis keine Stückchen Natron c Ammoniak zu erkennen sind, worauf der Brei an der Sonne ausgetrock wird. Man bemerkt einen starken Geruch nach kaustischem Ammoniak, sich nicht eher verliert, als bis die Masse ganz trocken geworden ist.

Das zweifach kohlensaure Natron krystallisirt in geschoben vierse gen Tafeln, die an der Luft nicht effloresciren, der Luft lange ausge aber Kohlensäure verlieren, und nun als einfach kohlensaures Natron ef resciren. Es schmeckt schwach alkalisch, und reagirt zwar nicht auf Ku mepapier, wohl aber auf Fernambuk und geröthetes Lackmuspapier a lisch. Es ist in 13 Th. kalten Wassers auflöslich. In kochend heiß Wasser wird es mit Entwickelung von kohlensaurem Gase zerlegt; eben auch beim gelinden Abdampfen, wo jedoch ein Theil davon unverändert schießt. In kaltem trübt es die Auflösungen der Talksalze nicht. Die mische Zusammensetzung dieses Salzes kann, wie es scheint, nicht mit liger Gewißheit angegeben werden. Nach einer Analyse von Rose bes es aus 37 Natron, 49 Kohlensäure und 14 Wasser, und hiernach kön man es als zusammengesetzt ansehen aus 1 Atom Natron (= 390,8

2 At. Kohlensäure (= 276,437 . 2 = 552,874) und 1 At. Wasser (= 112,479), wonach es die Zahl erhielte: $\dot{Na}\ddot{C}^2 + \dot{H} = 1056,250$. Berechnen wir hieraus die Bestandtheile, so erhalten wir 37,01 Natron, 52,34 Kohlensäure und 10,65 Wasser. Hiermit übereinstimmend giebt Stromeyer (Leonhardt's pharmaceutische Chemie 1825. S. 122.) folgendes Verhältniß der Bestandtheile an: Natron 37,06; Kohlensäure 52,20; Wasser 10,74, und auch Berzelius sagt, daß dieses Salz 10,74 Procent Krystallwasser enthalte. Dagegen besteht dieses Salz nach einer Analyse von Berthollet aus: Natron 31,75; Kohlensäure 44,40; Wasser 23,85, und nach Bérard aus: Natron 29,85; Kohlensäure 49,95; Wasser 20,20, und hiernach kann man, wie auch Gmelin und Geiger thun, das Salz als zusammengesetzt ansehen aus: 1 At. Natron, 2 At. Kohlensäure und 2 At. Wasser, wonach es die Zahl $\dot{Na}\ddot{C}^2 + 2\dot{H} = 1168,729$ erhielte, aus welcher folgendes Verhältniß der Bestandtheile durch Rechnung gefunden wird: Natron 33,45; Kohlensäure 47,30; Wasser 19,25.

Die Reinheit dieses Salzes wird auf die bei Kali carbonicum acidulum angegebene Weise geprüft. Es muß nicht leicht an der Luft verwittern, nicht stark alkalisch reagiren und schmecken, nicht in weniger als 13 Th. Wasser auflöslich seyn und die Talkerdesalze nicht niederschlagen.

Dieses Salz findet sich in den natürlichen Sauerbrunnen, als in dem Selterswasser, in dem Karlsbaderwasser u. s. w.

Zum ärztlichen Gebrauche wird es am besten in kaltem Wasser aufgelöst, und es ist in dieser Form von französischen Aerzten, nämlich täglich zwei Litres einer Auflösung, 5 Grammen auf das Litre, als Auflösungsmittel der Blasensteine, versteht sich, wenn dieselben aus Blasensteinsäure, wie gewöhnlich, und nicht etwa aus oxalsaurem Kalke bestehen, empfohlen worden.

Natrum carbonicum depuratum. Gereinigtes kohlensaures Natron.

(Alkali minerale depuratum. Gereinigtes mineralisches Laugensalz. Sal Sodae depuratum. Gereinigtes Sodasalz. Carbonas natricus cum Aqua depuratus.)

Rohes kohlensaures Natron werde in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers gelöst, die Auflösung filtrirt, und nach den Regeln der Kunst in Krystalle gebracht; diese werden gesammelt und in einem gut verstopften Gefäße an einem kalten Orte aufbewahrt.

Es müssen weiße Krystalle oder krystallinische Massen seyn, der Beschaffenheit nach von dem rohen kohlensauren Natron nicht verschieden, aber von metallischen Verunreinigungen gänz-

lich, von salzigen soviel als möglich frei, was wie bei den rohen kohlensauren Natron erkannt wird.

Natrum carbonicum depuratum siccum. Trockne gereinigtes kohlensaures Natron.

(Carbonas natricus depuratus.)

Gröblich zerriebene Krystalle des gereinigten kohlensauren Natrons setze an einem sonnigen Orte oder in einem mäßig warmen Zimmer der Wärme aus, bis sie in ein vollkommen trocknes Pulver zerfallen; dieses bewahre in gut verstopfte Gefäßen an einem trocknen Orte auf.

Auf dieselbe Weise werde bereitet und aufbewahrt:

Natrum sulphuricum depuratum siccum. Trockne gereinigtes schwefelsaures Natron. **(Sulphas natricu depuratus.)** aus dem krystallisirten gereinigten schwefelsauren Natron.

Das Natron, unter dem Namen: natürliches, mineralisches Alkali, unterschied schon der Schwede Hierne 1712 von dem gewöhnlichen Pflanzenlaugensalze, auch Duhamel erkannte 1736 diese besondere Substanz als einen Bestandtheil des Seesalzes, und Marggraf setzte endlich 1758 die Eigenthümlichkeit des unter dem Namen mineralisches Alkali damals bekannten Natrons völlig außer Zweifel, und wies es als einen Bestandtheil des Kochsalzes und des Glaubersalzes nach. Man kannte aber das Natron nur mit Kohlensäure verbunden, und es im reinen ätzenden Zustande darzustellen versuchte man wahrscheinlich erst dann, als Meyer, Black und Doss die richtigeren Methoden, das Kali ätzend darzustellen, bekannt gemacht hatten; es läßt sich aber nicht mit Bestimmtheit angeben, wer es zuerst ätzend dargestellt habe, und nur so viel scheint ausgemacht zu seyn, daß des ätzenden Natrons zuerst in den siebziger Jahren des 18. Jahrhunderts gedacht wird. Sehr wahrscheinlich bereitete man zwar schon weit früher eine ätzende Lauge des Natrons aus der Soda, indem man in Frankreich und Spanien die Asche der am Meeresstrande wachsenden Kräuter (1. ? S. 718.) ebenso wie die Asche anderer Kräuter mit gebranntem Kalke behandelte, man kannte aber das Product der Arbeit nicht. Die glänzende Entdeckung, daß das Natron das Oxyd eines metallischen Körpers, des Natriums, sey, verdanken wir H. Davy, als derselbe gegen Ende des Jahres 1807 das Kalium entdeckte.

Die Methoden, durch welche Natrium aus Natronhydrat dargestellt wird, sind denen der Darstellung von Kalium aus Kalihydrat vollkommen

gleich. Es wird jedoch weniger leicht durch Zersetzung im Flintenlaufe erhalten, weil es weniger flüchtig ist; diese Methode ist aber die vortheilhafteste, und Thénard hat gefunden, daß, wenn das Natronhydrat vor dem Versuche mit wenigen Antheilen Kalihydrat zusammengeschmolzen wird, die Zerlegung weit leichter vor sich geht.

Das Natrium ist weiß und dem Silber ähnlich. Es ist weicher und geschmeidiger als die übrigen gewöhnlichen Metalle. Es läßt sich mit der größten Leichtigkeit zu dünnen Blättern auspressen, und behält seine Geschmeidigkeit sogar beim Gefrierpunkte. Davy fand sein eigenthümliches Gewicht = 0,9348; Thénard und Gay-Lussac geben es bei + 15° C. zu 0,972 an. Es erweicht bei + 50° C., und ist bei 90° vollkommen flüssig; aber es wird nicht in der Hitze verflüchtigt, die gewöhnlich zum Schmelzen des Glases erfoderlich ist. Es wird in der Luft langsam oxydirt, und überzieht sich mit einer Rinde von Natron. Die Oxydation wird zwar durch Wärme vermehrt, aber das Metall entzündet sich erst, wenn es dem Glühen nahe kommt. Während des Verbrennens wirft es brennende Funken umher. Auf Wasser wird es mit Heftigkeit zu Natron oxydirt, aber ohne sich zu entzünden, doch wirft es bisweilen glühende Funken aus. Wird es mit ganz wenig Wasser angefeuchtet, so erhitzt es sich leicht zur Entzündung. Natrium hat zum Sauerstoff geringere Verwandtschaft als Kalium, aber es zersetzt die meisten andern oxydirten Körper. Es hat, sowie das Kalium, drei bekannte Oxydationsstufen:

1) Das Suboxyd; es wird auf dieselbe Weise wie das vom Kalium erhalten, und es ist ihm, seinem Ansehen und seinen Charakteren nach, vollkommen ähnlich. Wahrscheinlich enthält es nur die Hälfte soviel Sauerstoff, als

2) das Alkali Natron. Dasselbe kommt in der Natur sparsamer vor, als das Alkali Kali, und zwar theils mit Kieselsäure vereinigt in Mineralien, theils mit einigen organischen Stoffen in den Körpern der Thiere und Pflanzen. Wenn man das Kali am meisten in den Pflanzen antrifft, so findet man dagegen das Natron mehr im thierischen Organismus.

Wasserfreies Natron wird auf dieselbe Art wie wasserfreies Kali erhalten, welchem es auch in seinen äußern Charakteren gleicht, aber schwerer schmelzbar und weniger flüchtig ist. Es ist zusammengesetzt aus 1 At. Natrium (= 290,897) und 1 At. Sauerstoff (= 100,000), erhält also die Zahl $\dot{N}a$ = 390,897, und besteht in 100 aus 74,42 Natrium und 25,58 Sauerstoff, oder 100 Th. Natrium verbinden sich mit 34,372 Sauerstoff. Zum Wasser hat das Natron, eben so wie das Kali, eine sehr große Verwandtschaft, und es kann durch Schmelzen ebenfalls nicht vom Wasser befreit werden, sondern verdampft wie Kalihydrat, jedoch schwieriger. Es besteht aus 1 At. Natron (= 390,897) und 1 At. Wasser (= 112,479), erhält die Zahl $\dot{N}a\dot{H}$ = 503,377, und enthält in 100 Th.: 77,66 Natron und 22,34 Wasser; nach Davy 77,1 Natron und 22,9 Wasser. Das Natronhydrat unterscheidet sich so wenig vom Kalihydrat, daß alles, was

von diesem gesagt worden, auch von jenem gilt. Man kann es krysta lisirt erhalten, es schießt aber nur bei starker Kälte aus der concentrirte wäßrigen Auflösung in weißen, vierseitigen, leicht schmelzbaren Tafeln an die Krystalle sind noch etwas unbeständiger, als die des Kalihydrats; si nehmen die Kohlensäure schneller aus der Luft auf, und trocknes ätzende Natron, das der Luft ausgesetzt ist, wird zwar anfangs feucht, nach ein gen Tagen aber wieder trocken. Mit dem Kali geschieht dies erst nach e nigen Monaten. Die Ursache dieses Unterschiedes ist, daß das Natron m Kohlensäure ein trocknes fatiscirendes Salz giebt, das Kali hingegen unt gleichen Verhältnissen zerfließt. Wird das ätzende Natron in Wasser aufg löst, so erhält man die Aetznatronlauge, deren Bereitung bei Liquor Ka caustici angegeben ist, und die, wenn sie als der officinelle Liquor Nat caustici Anwendung finden soll, ein gleiches spec. Gew. wie die Aetzkal lauge, nämlich 1,330 — 1,340, haben muß. Da es von Nutzen ist, d Gehalt einer Natronauflösung an wasserfreiem Natron dem spec. Gewich nach zu bestimmen, so möge hier Dalton's Tabelle einen Platz finden:

Spec. Gew. der Lösung.	Natrongehalt in Proc.	Spec. Gew. der Lösung.	Natrongehalt in Proc.
2,00	77,8	1,40	29,0
1,85	63,6	1,36	26,0
1,72	53,8	1,32	23,0
1,63	46,6	1,29	19,0
1,56	41,2	1,23	16,0
1,50	36,8	1,18	13,0
1,47	34,0	1,12	9,0
1,44	31,0	1,06	4,7.

Diese Oxydationsstufe des Natriums, das Natriumoxyd, Natron, ist auch, welche sich mit den Säuren verbindet, und die Natronsalze darstel Die Affinität des Natrons zu den Säuren ist geringer, als die des Kali es zerlegt übrigens in der Regel dieselben Salze, wie das Kali. Die of cinellen Natronsalze sind farblos und feuerbeständig, wenn die Säure ni zerstört wird. Alle Natronsalze sind in Wasser löslich, viele sind leicht löslich als die Kalisalze. Sie sind in der Regel entweder luftbeständ oder zerfallen. Ihre Auflösungen geben mit Weinsäure und Platinauflösu keine Niederschläge.

3) Das Hyperoxyd erhält man, wenn Natrium auf einer Schei von Silber oder geschmolzenem Chlornatrium bis zum Glühen in Sau stoffgas erhitzt wird; aber es wird nicht durch Schmelzen mit salpetersa rem Natron gebildet. Es hat eine schmutzig-grüngelbe Farbe und schmi nicht so leicht, wie das Kaliumhyperoxyd, mit welchem es übrigens glei Verhältnisse theilt. Das Natrium ist darin mit $1\frac{1}{2}$mal soviel Sauerstoff w im Alkali verbunden, d. h. 100 Th. Natrium verbinden sich mit 51,558 T Sauerstoff, und die stöchiometrische Zahl des Natriumhyperoxyds ist $\dddot{Na}$ = 881,794. Es wird durch Wasser in Sauerstoffgas und Natron zerlegt.

Zum Schwefel, zum Phosphor und zu den Metallen verhält sich das Natrium eben so wie das Kalium.

Von den Verbindungen, welche das Natriumoxyd, das Natron, mit den Säuren eingeht, kommen wir hier besonders auf die Verbindung dessel- ben mit der Kohlensäure, auf das kohlensaure Natron, welches einen nicht unbedeutenden Handelsartikel ausmacht, und dessen Gewinnung auf verschie- denen Wegen bereits im 1. Th. S. 717. angegeben worden ist. Da das im Handel vorkommende kohlensaure Natron gewöhnlich noch Glaubersalz enthält, so muß es durch Umkrystallisiren, welches nöthigenfalls zu wieder- holen ist, gereinigt werden.

Das gereinigte kohlensaure Natron krystallisirt in wasserhellen schiefen rhombischen Säulen und deren Abänderungen; es schmeckt kühlend und al- kalisch, reagirt stark alkalisch, und erfodert zu seiner Auflösung 2 Th. kal- tes und 1 Th. kochendes Wasser. In Alkohol ist es unauflöslich. Es zer- fällt stark in trockner Luft. Es schmilzt leicht in seinem Krystallwasser, welches 62,76 Procent seines Gewichts ausmacht, und dessen Sauerstoff sich zu dem des Natrons wie 10 : 1 verhält. Wenn man die geschmolzene Masse abgießt, findet man einen Theil des Salzes ungeschmolzen, welches sein Wasser an das Geschmolzene abgegeben hat, und dampft man das letz- tere ab, so schießt daraus ein Salz an, welches ein Drittel weniger Kry- stallwasser enthält und in der Luft nicht fatiscirt. Wenn man geschmolze- nes krystallisirtes kohlensaures Natron gerinnen läßt, so sinkt dessen Tem- peratur bis auf + 29 ° oder + 29¼ ° C. herab; schüttelt man die Masse um, so steigt sie schnell bis auf + 33⅔ °, und hält sich auch darauf wäh- rend des Gerinnens, so daß 33⅔ ° der Gefrierpunkt dieses Salzes zu seyn scheint. Das wasserfreie Salz schmilzt leichter als das Kalisalz. Das krystallisirte kohlensaure Natron besteht nach Kirwan aus: 21,58 Na- tron, 14,42 Kohlensäure und 64,00 Wasser; nach Klaproth aus: 22 Natron, 16 Kohlensäure und 62 Wasser; es ist hiernach zusammengesetzt aus 1 At. Natron (= 390,897), 1 At. Kohlensäure (= 276,437) und 10 At. Wasser (= 112,4796 . 10 = 1124,796), erhält demnach die stöchiometrische Zahl $\dot{Na}\ddot{C} + 10\dot{H} = 1792,130$, woraus sich durch Rech- nung folgendes Verhältniß der Bestandtheile ergiebt: Natron 21,81; Koh- lensäure 15,43; Wasser 62,76. Im wasserleeren Zustande ist es $\dot{Na}\ddot{C}$ = 667,334, und besteht hiernach aus 58,58 Natron und 41,42 Kohlensäure. Der gewöhnlichen Angabe zufolge erhält man dieses letztere Salz, wenn man das krystallisirte in 1 bis 2 Zoll hohe Schichten auf mit Papier be- legten Brettern oder Sieben ausbreitet, und diese leicht bedeckt entweder in eine mäßig warme Stube oder bei warmer Sommerluft in den Luftzug stellt, das weiße Pulver wird von den ganzen Stücken durch ein Sieb abgeson- dert, und letztere werden von neuem hingestellt. Gay-Lussac hat jedoch dabei gefunden, daß kohlensaures und phosphorsaures Natron, je nach der verschieden trocknen Witterung, veränderliche Quantitäten Wasser ver-

lieren, die selten über die Hälfte gehen, und die nicht vorzugsweise bei so chen Verhältnissen stehen bleiben, die geraden Atomenzahlen entspreche Dieses wird bestätigt durch die Beobachtungen von Schindler (Buchi Repert. XXXI. S. 4.), welcher fand, daß selbst eine große Wärme in de Sommermonaten nicht im Stande war, das kohlensaure Natron völlig z entwässern, indem dieses noch einen Wassergehalt von 14,5 Procent zurü behielt; daß geringe Wärme und feuchte Luft die Absorption des Wasse wiederum beförderten, so daß 100 Gran völlig wasserleeres Salz in Rege tagen der Luft ausgesetzt 166 Gran wogen, welche Zunahme bis auf Gran stieg, also fast genau die Hälfte wie im vollkommen wasserhaltig Salze. Ein bemerkbarer Stillstand der Zu- und Abnahme dieser Wass gehalte konnte aber nicht wahrgenommen werden. Das einmal zerfalle Salz kann aber, wenn es auch wieder die Hälfte seines Krystallwassers genommen haben sollte, ohne zu schmelzen, dem Siedepunkte des Wass ausgesetzt, und auf diese Art leicht völlig wasserleer gemacht werden. A Guibourt (Geiger's Magazin. Mai 1828. S. 134.) giebt an, daß kohlensaure Natron nicht wie das schwefelsaure Salz zu einem feinen P ver zerfalle, sondern jedes Theilchen des verwitterten Salzes war ein k ner durchsichtiger Krystall, und 100 Th. zeigten sich zusammengesetzt 69,01 wasserleerem Salze und 30,99 Wasser. Ferner fand sich, daß du Glühen entwässertes kohlensaures Natron durch Aussetzen an die Luft w der 30,55 Procent Wasser angezogen hatte.

Zwischen dem vorhin abgehandelten zweifach und diesem einfa kohlensauren Natron giebt es noch eine Zwischenstufe, nämlich anderthe kohlensaures Natron. Man erhält dieses Salz bei Zerlegung des zw fach kohlensauren Natrons durch Kochen. Es ist leichter als das zw fach und schwerer als das einfach kohlensaure Natron im Wasser lösl Es fatiscirt nicht in der Luft. Es ist zusammengesetzt aus 2 At. Nat (= 781,794), 3 At. Kohlensäure (= 829,311) und 4 At. Wasser (449,916), erhält also die Zahl $\text{Na}^2\ddot{\text{C}}^3+4\dot{\text{H}}=2061{,}021$. Der Sau stoff der Basis verhält sich darin zu dem Sauerstoffe der Säure wie 1 und seine Bestandtheile sind hieraus berechnet: Natron 37,93; Kohlensä 40,24; Wasser 21,83. Phillips fand 78,2 kohlensaures Natron 21,8 Wasser. Dieses anderthalb kohlensaure Natron kommt sehr hä natürlich vor, und dahin gehört das im 1. Th. S. 717. erwähnte aus ternde Salz, welches aus den Natronseen in Ungarn und in Afrika ges melt wird. Dahin gehören ferner die dort gleichfalls erwähnten natü vorkommenden Salze, Trona und Urao. Trona besteht nach einer Ana von Klaproth aus: Natron 37,0; Kohlensäure 38,0; Wasser 22 schwefelsaurem Natron 2,5. Urao besteht nach Boussingault aus: tron 41,22; Kohlensäure 39; Wasser 18,80; Unreinigkeiten 0,98.

Das officinelle einfach kohlensaure Natron kann noch mit schwefel rem Natron verunreinigt vorkommen. Dies erkennt man, wenn die

Salpetersäure neutralisirte Natronauflösung durch Barytsolution niederge- schlagen wird, sowie Silberauflösung das Kochsalz anzeigen würde. Geringe Beimischungen dieser Salze, durch leichte Trübungen angezeigt, sind der pharmaceutischen Anwendung nicht hinderlich; soll jedoch davon ein chemisch reines kohlensaures Natron bereitet werden, so kann man es mit destillirtem Essig sättigen, und wie beim Kali verfahren, oder auch, nach Kastner's Vorschlag, die kohlensaure Natronauflösung mit kohlensaurem Baryt digeri- ren, wodurch das vorhandene schwefelsaure Natron zersetzt wird. Das Salz kann aber auch durch schwefligsaures Natron verunreinigt seyn; man ent- deckt dieses, wenn man es mit Schwefelsäure übergießt, an dem eigenthüm- lichen Geruche der schwefligen Säure. Schwefelverbindungen werden durch aufgegossene Chlorwasserstoffsäure oder verdünnte Schwefelsäure zerstört, und Schwefelwasserstoffgas wird entwickelt, wobei auch wohl Schwefel als weißes Pulver niederfallen kann; Bleiauflösung wird dann nicht weiß, son- dern schwärzlich niedergeschlagen. Metallbeimischungen geben sich durch schwe- felwasserstoffhaltiges Wasser zu erkennen.

Das kohlensaure Natron wird vorzüglich zur Darstellung mehrerer Präparate gebraucht. Nach Pariset (Froriep's Notizen. August 1827. Nr. 377.) ist das Natron von den Aegyptern zum Einbalsamiren der Leich- name gebraucht worden, wozu es von der Natur überflüssig dargeboten wurde. Wenn man nämlich thierische Stoffe mit diesem Alkali in Verbin- dung bringt, so zieht es die Feuchtigkeit aus denselben an sich, tritt diese wieder an die Luft ab, und verbindet sich mit dem Fett, um es in Seife umzuwandeln. Wird dann der Leichnam wiederholt mit Wasser abgewaschen, so nimmt dieses die Seife aufgelöst mit sich fort, und der übrig bleibende Theil kann nun an die Luft gebracht werden, wo er trocknet, ohne zu ver- derben. Die Gewürze, Wohlgerüche, Harze, Balsame, Pulver, dann die Hüllen, die Bänder, die gemalten, vergoldeten, mit Bildhauerarbeit ver- zierten hölzernen Särge, das alles war Luxus, der nichts zur Erhaltung beigetragen haben würde, wenn nicht die vorläufige Operation stattgefun- den hätte.

*Natrum chloratum. Chlornatron.

(Chlorum Natrii. Chloretum Natrii. Natrum chlorinicum.)

Es werde mittelst der bei Kali muriaticum oxygenatum beschriebenen Vorrichtung auf dieselbe Weise wie das Chlorkali bereitet.

Labarraque giebt zur Bereitung dieses Präparats das erfoderliche Verhältniß dahin an, daß man das durch Zersetzung von 66 Th. Kochsalz erhaltene Chlorgas in eine Lösung von 288 Th. krystallisirten kohlensauren Natrons streichen läßt. Das in die Lösung streichende Gas wird schnell ab-

sorbirt, ohne daß Kohlensäure ausgetrieben wird. Oder: Man löse 7 Pfun (Med. Gew.) reines einfach kohlensaures Natron in 27 Pfunden 9 Unze (Med. Gew.) destillirten Wassers auf. Die Auflösung muß 1,091 spe Gew. besitzen, und dieser Punkt erreicht werden. Mit dieser Flüssigke füllt man eine Flasche, die bis ungefähr auf $\frac{3}{4}$ davon erfüllt wird. D Chlorgas wird aus einer Mischung von 20 Unzen Kochsalz und 15 Unz Braunstein entwickelt, vermittelst eines Gemisches von 30 Unzen concentri ter Schwefelsäure und 40 Unzen Wasser. Schindler (Buchn. Repe XXXI. S. 1.) giebt folgendes Verhältniß an: wasserleeres kohlensau Natron 19 Th. werden mit 1 Theil Wasser befeuchtet, vorzüglich rei Braunstein 8 Th., Kochsalz 10 Th., concentrirte Schwefelsäure 14 Th., mit 10 Th. Wasser verdünnt wird. Die Vorlage muß dabei groß se damit das Natron dem Chlorgase eine große Oberfläche darbiete, und k gehalten werden. Nachdem das Chlorgas einen Theil atmosphärische L ausgetrieben, wird luftdicht lutirt; die Entbindung des Gases wird r gegen das Ende durch Wärme unterstützt, was erst den zweiten Tag schehen kann. Nach beendigter Arbeit wird das Chlornatron herausgeno men, und vor dem Verwahren in einer Schale erst völlig trocken gema (was Buchner nicht für ganz zweckmäßig hält, weil dabei leicht and Verbindungen gebildet werden können, und er schlägt als zweckmäßiger v dem in das Natron zu leitenden Chlorgase vorerst durch Chlorcalcium überflüssige Wasser zu entziehen). Ein solches trocknes Chlornatron erh sich ziemlich lange ohne Zersetzung; es enthält zugleich Bicarbonat. Z Chlorkali werden auf obige Mengenverhältnisse 24 Th. kohlensaures K genommen. Nach Andern (Geiger's Magazin. Novbr. 1827. S. 112.) Th. krystallisirtes kohlensaures Natron; 40 Th. Wasser, in welche das c 1400 Th. Kochsalz, 1050 Th. Schwefelsäure, 525 Th. Wasser und 7 Th. Braunstein entwickelte Chlorgas geleitet wird.

Die Auflösung des Chlornatrons besitzt einen schwachen Chlorgeruch u entwickelt beim Erhitzen kaum etwas Chlor; sie reagirt auf Kurkumepap zuerst alkalisch, dann bleicht sie dasselbe; auf Zusatz einer Säure findet E wickelung von Kohlensäure und Chlor statt. Wird die Lösung des Chl natrons bis zur Erscheinung eines dünnen Salzhäutchens verdunstet, so hält man nach dem Erkalten eine fadenartig krystallisirte Masse von breiartiger Beschaffenheit. Die von den Krystallen geschiedene Flüssig liefert jetzt krystallisirtes kohlensaures Natron. Die zuerst erhaltenen K stalle sind sehr klein; sie scheinen aus Chlor, Kohlensäure und Natron, o aus Chlor in Verbindung mit kohlensaurem Natron zu bestehen; sie entf ben schnell die Indigoauflösung, und dieses Verhalten des Chlornatro daß die Auflösung desselben selbst durch Abrauchen und Kochen ihr Ble vermögen nicht verliert, sieht Phillips (Brandes's Archiv. XXV. 33 als einen Beweis an, daß das Chlor nicht blos mechanisch dem Natron hänge. An der Luft getrocknet verlieren die Krystalle, wahrscheinlich du Einfluß der Kohlensäure, so viel Chlor, daß sie kaum noch 2 Procent

sey es nun in chemischer Verbindung oder nur lose verbunden — enthalten (Phillips in Geiger's Magazin. August 1827. S. 128.).

Ueber die Bildung und Beschaffenheit dieser Verbindung gilt dasselbe, was bei dem Chlorkalk und dem Chlorkali angeführt ist. Man hat auch diese Verbindung vorzüglich in Frankreich zu ähnlichen Zwecken angewendet, wie den Chlorkalk und das Chlorkali, nämlich zur Zerstörung schädlicher Miasmen, auch gegen brandige Geschwüre.

Leitet man Chlorgas in eine Auflösung von 1 Th. krystallisirtem kohlensaurem Natron in 3 Th. Wasser so lange, bis die Flüssigkeit ganz mit Chlor gesättigt ist, und die letzten Antheile gasförmig entweichen, so erfolgt hier dasselbe, wie bei der Bildung des chlorsauren Kalis (Kali chloricum, Kali muriaticum oxygenatum), und auch hier werden Chlornatrium (Kochsalz) und chlorsaures Natron (Natrum chloricum, Natrum muriaticum oxygenatnm) gebildet, welches letztere aber schwer von dem ersteren zu trennen ist. Man bedient sich zu diesem Zwecke des Alkohols, welcher das chlorsaure Natron etwas leichter als das Chlornatrium auflöst, daher dieses großentheils niedergeschlagen wird, wenn man die beide Salze aufgelöst enthaltende Flüssigkeit mit Alkohol vermischt. Nach dem Verdampfen des Alkohols bleibt das chlorsaure Natron zurück. Zu den Zwecken, zu welchen nan das chlorsaure Natron empfohlen und angewendet hat, ist indessen etvas beigemischtes Kochsalz nicht nachtheilig; man will nämlich dieses Salz vorzüglich wirksam gefunden haben zur Desinfection alter stinkender, syphilitischer und anderer fressender Geschwüre, die davon nicht allein augenblicklich ihren Geruch verloren, sondern von denen auch mehrere in 5 — 6 Tagen geheilt wurden, so daß die Hoffnung ausgesprochen worden ist, es werde er Spitalbrand dadurch ausgerottet werden können. Auch zu Mundwässern ist es empfohlen, um den übeln Geruch cariöser Zähne zu vertilgen.

Natrum nitricum. Salpetersaures Natron.

(Nitrum cubicum. Kubischer Salpeter. Nitras natricus.)

Nimm: rohes kohlensaures Natron eine Unze.
öse es auf in
vier Unzen destillirten Wassers,
nd setze hinzu
Salpetersäure, soviel als zur Neutralisation erfordert wird.

ie Flüssigkeit filtrire und bringe sie nach den Regeln der Kunst Krystalle, die weiß, an der Luft endlich feucht werdend, in ei Theilen Wasser auflöslich, und von dem Geschmacke des lpetersauren Kalis, aber weniger bitter sind.

Wer der Erfinder des salpetersauren Natrons gewesen, und um welch Zeit es entdeckt sey, läßt sich nicht mit Gewißheit bestimmen. Wahrschein lich ist es, daß Duhamel dieses Salz 1736 erfunden habe, wenigsten erhielt er es bei der Zerlegung des Kochsalzes durch viermal wiederholte Rectificiren starker Salpetersäure über dasselbe, als Rückstand. Marg graf führte 1761 nicht nur mehrere Eigenschaften eines reinen kubische Salpeters richtig an, sondern er lehrte auch außer der von Duhamel an gegebenen Verfahrungsart noch mehrere andere, dieses Salz zu bereiten; stellte er es durch doppelte Verwandtschaft aus Glaubersalz und salpete saurem Kalke, ferner aus salpetersaurem Silber und Kochsalz dar, un führte auch an, daß sich das salpetersaure Natron in der Mutterlauge meh rerer Salpetersiedereien befinde, und daraus zuletzt anschieße.

Dieses Salz findet sich, nach Mariano de Rivero, in unerschöp lichem Vorrathe in der öden Landschaft Atacama in Peru vor. Es bild ein von Alluvialerde und Thon bedecktes Lager, welches mit abwechselnd Mächtigkeit in einer Richtung eine Ausdehnung von 25 Meilen hat. M soll schon große Quantitäten dieses Salzes aus dem Hafen von Chili g bracht haben, und es könnte als ein weniger theurer Handelartikel als d gewöhnliche Salpeter an dessen Stelle zu mehrfachem Behufe, zur Fabr cation der englischen Schwefelsäure, zur Bereitung von Scheidewasser benutzt werden. Künstlich erhält man dasselbe, wenn man die Erdsalze der Salpetermutterlauge mit kohlensaurem Natron niederschlägt, und da die Lauge zum Krystallisiren abdampft. Zur medicinischen Anwendung m es jedoch unmittelbar aus seinen Bestandtheilen zusammengesetzt, und a die in der Pharmakopöe vorgeschriebene Weise bereitet werden. Das Sa krystallisirt schwer, wenn die Lauge viel Ueberschuß an Alkali enthält.

Das salpetersaure Natron krystallisirt in weißen, durchsichtigen stumpf Rhomboëdern von 2,096 spec. Gew. Es hat einen scharfen kühlenden G schmack, löst sich in 2 Th. kalten und weit weniger kochenden Wassers a so daß es am besten während des Abkühlens anschießt. Es wird in d Luft leicht feucht, ohne jedoch zu zerfließen, verhält sich im Glühfeuer w der gewöhnliche Salpeter, verpufft eben so, jedoch etwas schwächer und m rothgelbem Lichte; es taugt daher nicht zum Schießpulver, kann aber Feuerwerken benutzt werden. Es besteht nach Wenzel aus 37,5 Natr und 62,5 Salpetersäure; nach Longchamp aus 36,75 Natron und 63, Salpetersäure; ist demnach zusammengesetzt aus 1 At. Natron (= 390,89 und 1 At. Salpetersäure (= 677,036), erhält also die Zahl $\dot{Na}\overset{\because}{N}$ = 1067,933, woraus man durch Rechnung 36,60 Natron und 63,40 Salp tersäure als das Verhältniß der Bestandtheile in 100 Th. Salz findet.

Es ist statt des Salpeters in der Heilkunst vorgeschlagen worden, wi jedoch kaum noch angewendet.

Natrum phosphoricum. Phosphorsaures Natron.

(Soda phosphorata. Phosphas natricus cum Aqua.)

Nimm: gereinigte Phosphorsäure, soviel als du willst,
destillirtes Wasser das Achtfache.

Wenn sie gemischt sind, werde allmälig zugesetzt
rohes kohlensaures Natron,

bis dieses ein wenig vorwaltet. Die filtrirte Flüssigkeit bringe nach den Regeln der Kunst in Krystalle, welche gesammelt und getrocknet in einem gut verschlossenen Gefäße an einem kalten Orte aufbewahre.

Es müssen weiße Krystalle seyn, frisch durchsichtig, hernach undurchsichtig, ein wenig bestäubt, von mildem salzigem Geschmacke, durch das Löthrohr in ein Kügelchen zu schmelzen, in vier Theilen Wasser auflöslich, durch Schwefelsäure nicht zu sehr verunreinigt, was erkannt wird, wenn die Auflösung auf den Zusatz von salpetersaurer Barytauflösung nur einen geringen weißen, durch Digestion in Salpetersäure nicht aufzulösenden Bodensatz fallen läßt.

Das phosphorsaure Natron ist lange bekannt gewesen, ehe man seine wahre Natur kannte. Hellot fand es 1737 als einen Bestandtheil des Harns. Haupt führte es, wegen seiner Eigenschaft vor dem Löthrohre zu einen grauen undurchsichtigen perlfarbenen Kügelchen zusammenzuschmelzen, unter dem Namen Perlsalz (Sal mirabile perlatum) 1740 an; Marggraf untersuchte es 1745 sowie Rouelle 1776, und letzterer folgerte aus seinen Versuchen, daß es phosphorsaures Natron sey, welchem Proust, der es 1781 für ein boraxsäurehaltiges Salz erklärte, widersprach, bis endlich Klaproth 1785 dieses Salz aufs neue untersuchte und zeigte, daß es phosphorsaures Natron sey, welche Angabe auch kurz darauf von Scheele bestätigt wurde. Ungefähr 1788 wendete Dr. Pearson in London das phosphorsaure Natron wegen seines milden weniger widrigen Geschmacks, als das Glauber- und das englische Salz, und wegen seiner purgirenden Eigenschaft, als ein gutes Purgirmittel an, wozu er die aus Knochen abgeschiedene Phosphorsäure mit 3 oder 4 Th. kohlensauren Natrons, letzteres etwas überschüssig, mit einander vereinigte.

Das phosphorsaure Natron findet sich in mehreren thierischen Flüssigkeiten, vorzugsweise in dem menschlichen Harne.

Zur Bereitung dieses Salzes giebt Berzelius folgende Vorschrift: Man übergießt 3 Th. gebrannte Knochen mit 2 Th. concentrirter Schwefelsäure, welche mit 24 Th. Wasser verdünnet worden, und digerirt das Gemenge 24 Stunden lang unter fleißigem Umrühren, seiht es dann durch

Leinwand, und laugt den ungelösten Gyps wohl mit Wasser aus. D durchgegangene Flüssigkeit wird dann abgedampft, so daß der größte The des aufgelösten Gypses sich absetzt; hierauf wird dieselbe wieder filtrirt, m Wasser verdünnt und mit kohlensaurem Natron gefällt. Die saure Flüssi keit, welche Phosphorsäure, phosphorsaure Kalkerde und etwas Gyps er hielt, wird durch das Natron zerlegt, so daß die phosphorsaure Kalker mit etwas kohlensaurer gemengt, niedergeschlagen wird, das phosphorsa Natron aber, mit einem geringen Antheile schwefelsauren Natrons gemen in der Lösung zurückbleibt; diese wird filtrirt und zum Krystallisiren ab dunstet. Während des Verdunstens trübt sich bisweilen die Flüssigkeit v neuem, indem das Natron erst durch die Wärme unterstützt den letzten T theil der Kalkverbindung zu zersetzen vermag.

Nach der Vorschrift unserer Pharmakopöe wird die gleichfalls aus K chen gewonnene, aber durch Behandeln mit Alkohol von dem phosphors ren Kalke befreite Phosphorsäure mit kohlensaurem Natron neutralis was in einem zinnernen Kessel vorgenommen werden kann. Da indessen phosphorsaure Kalk, der noch in der aus Knochen gewonnenen Phosph säure vorhanden ist, durch das kohlensaure Natron niedergeschlagen w sobald sich dieses mit der Phosphorsäure, die dem phosphorsauren K als Auflösungsmittel diente, verbindet und dieselbe neutralisirt, so u auch nach dem von Berzelius angegebenen Verfahren ein von phosph saurer Kalkerde freies Salz erhalten werden. Die neutralisirte Lauge noch mit etwas überschüssigem Natron versetzt werden, so daß sie deu alkalisch reagirt, damit man schöne Krystalle erhalte, was noch durch langsames Verdunsten und ein recht langsames Abkühlen der Lauge be stigt wird.

Das phosphorsaure Natron krystallisirt in ansehnlichen, wasserkl rhombischen Säulen mit 4 Flächen zugespitzt, die an warmer Luft l t verwittern. Es hat einen angenehm kühlenden, salzigen, dem Koch e ähnlichen Geschmack. Es löst sich in 4 Th. kalten und 2 Th. koche Wassers auf; die Auflösung reagirt schwach alkalisch. In der Wärme fließt es in seinem Krystallwasser; beim Glühen schmilzt es zu einer kl Glasperle, die beim Erkalten undurchsichtig wird, und wasserleeres p phorsaures Natron ist. Das krystallisirte Salz besteht nach einer An von Berzelius aus 17,67 Natron, 20,33 Phosphorsäure und 6 0 Wasser. Es ist also zusammengesetzt aus 1 Doppelat. Natron (= 781,7), 1 Doppelat. Phosphorsäure (= 892,310) und 24 At. Wasser (= 2699,4), erhält also die Zahl $\dot{\overline{N}}a\ddot{\ddot{\overline{P}}} + 24\dot{\overline{H}} = 4373{,}600$, woraus durch Rech g folgendes Verhältniß der Bestandtheile sich ergiebt: Natron 17,88; P phorsäure 20,40; Wasser 61,72. Es verliert nach Gay-Lussac i Verwittern an der Luft veränderliche Quantitäten von Wasser, wie kohlensaure Natron. Im wasserleeren Zustande besteht es nach Berzel aus 46,52 Natron und 53,48 Phosphorsäure, nach Mitscherlich

7,37 Natron und 52,63 Phosphorſäure; $\dot{Na}\,\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}} = 1674{,}104$, woraus 5,69 Natron und 53,31 Phosphorſäure als Beſtandtheile in 100 Th. Salz funden werden.

Es iſt vorhin bemerkt worden, daß die neutraliſirte Salzlauge mit etas überſchüſſigem Natron verſetzt werden müſſe, damit man ſchönere Kryälle erhalte, indeſſen iſt dieſes nicht durchaus nothwendig, denn auch aus er völlig neutralen Lauge ſchießt das phosphorſaure Natron von derſelben miſchen Conſtitution an, welches gleichfalls alkaliſch reagirt, und aus Mutterlauge, welche nun ſauer reagirt, erhält man Kryſtalle eines ren Salzes. Es ſcheint hiernach, daß es keine neutrale Verbindung des atrons mit der Phosphorſäure im kryſtalliſirten oder feſten Zuſtande gebe, dern daß eine ſolche Verbindung entweder alkaliſch oder ſauer ſeyn müſſe. r ſtöchiometriſchen Rechnung zufolge iſt jedoch das alkaliſch reagirende sphorſaure Natron kein baſiſches, ſondern das neutrale Salz, welches Natronhydrat, das auch durch Weingeiſt ausgezogen wird, nur beigeicht enthält, jedoch bleibt es unerklärt, daß die neutrale Verbindung ohne en Natrongehalt nicht kryſtalliſiren kann, ſo daß dieſelbe den zur Kryſtliſation erfoderlichen Antheil von Natron ſelbſt der völlig neutraliſirten ge entzieht, und dieſe mit überſchüſſiger Säure zurückläßt, aus welcher n bei fernerem Verdampfen das erwähnte ſaure oder **zweifach phosorſaure Natron** in der Ruhe in großen Kryſtallen anſchießt. Dieſes z wurde von **Prouſt**, der es aus dem einfach ſauren Salze erhielt, eine eigenthümliche Säure gehalten, die er **Perlſäure** nannte. Man lt ſogleich dieſes Salz, wenn man zu der neutralen Salzlauge ſo lange sphorſäure hinzuſetzt, bis das Gemiſch nicht mehr das Chlorbaryum ſauren Baryt) fällt, und die concentrirte Lauge einige Tage ſich ſelbſt läßt. Dieſes Salz hat nach **Mitſcherlich** die Eigenſchaft, daß es unverändertem Waſſergehalte in zwei ungleichen Grundformen kryſtalliſir kann, gewöhnlich kryſtalliſirt es in der Boraxſäure ähnlichen Schup. Es iſt leicht in Waſſer, aber nicht in Weingeiſt löslich, welcher letnur daraus freie Phosphorſäure auszieht, wenn das Salz dieſelbe im rſchuſſe enthält. Das **zweifach phosphorſaure Natron** beſteht **Mitſcherlich** im waſſerleeren Zuſtande aus 30,218 Natron und 32 Phosphorſäure, iſt alſo zuſammengeſetzt aus 1 Doppelat. Natron 781,794) und 2 Doppelat. Phosphorſäure (= 1784,620) und erhält ahl $\dot{Na}\,\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}}{}^2 = 2566{,}414$, woraus durch Rechnung folgendes Verhälter Beſtandtheile in 100 gefunden wird: Natron 30,46; Phosphorſäure 4. Das kryſtalliſirte Salz beſteht nach **Mitſcherlich** aus 73,76 rleerem Salze und 26,24 Waſſer, iſt alſo $\dot{Na}\,\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}}{}^2 + 8\dot{H}$ (= 3466,246, enthält hieraus berechnet 74,04 waſſerleeres Salz (= 22,55 Natron ,49 Phosphorſäure) und 25,96 Waſſer. Dieſes Salz iſt nicht officinell.

Das officinelle **einfach phosphorſaure** Natron muß die oben anenen Eigenſchaften haben, ſich leicht in Waſſer auflöſen, nur ſchwach

alkalisch reagiren und mit Säuren nicht brausen. Die durch Baryt= un Silberauflösung hervorgebrachten Niederschläge müssen in wenig zugesetzt Salpetersäure auflöslich seyn, sonst ist das Salz durch schwefelsaures un salzsaures Natron verunreinigt; geringe Trübungen machen das Präpar nicht verwerflich. Weder durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser noch dur Blutlaugensalz muß irgend eine Färbung oder Fällung hervorgebracht werde

Dieses Salz wird in Pulverform und auch in der Auflösung gegeb darf aber weder mit Kali noch mit Säuren zusammenkommen, wird au von den meisten Salzen, als Tartarus natronatus, Kali tartaricum, K aceticum, Magnesia sulphurica, Baryta muriatica, und von allen r tallischen Salzen zersetzt. In der analytischen Chemie dient es als Reag auf Kalk=, Silber=, Blei= und auch Eisensalze, vorzüglich aber dient als Flußmittel bei Löthrohrversuchen, und deutet durch die Farbe, wel seine Glasperle zeigt, sehr bestimmt gewisse Metalloxyde an.

Natrum sulphuricum depuratum crystallisatum. Krystallisirtes gereinigtes schwefelsaures Natron.

(Sal mirabile Glauberi depuratum. Gereinigtes Glaubers. Sulphas natricus cum Aqua depuratus.)

Rohes schwefelsaures Natron werde in einer h reichenden Menge gemeinen Wassers aufgelöst. Die Au sung werde filtrirt und nach den Regeln der Kunst in Kryst gebracht.

Dieses Präparat kann man auch aus dem von der De lation der Salzsäure erhaltenen salzigen Rückstande bereiten. diesem Ende werde der Rückstand zerrieben, in gemein Wasser durch Kochen aufgelöst und gemischt mit

einer hinreichenden Menge rohen kohlensaur Natrons,

so daß dieses ein wenig vorwaltet, und dann werde die Flüs keit nach den Regeln der Kunst in Krystalle gebracht. Tro bewahre sie an einem kalten Orte auf.

Es müssen weiße Krystalle oder krystallinische Massen s von der Beschaffenheit des rohen schwefelsauren Natrons, t sauer, von metallischen Verunreinigungen gänzlich, von saurem Natron und schwefelsaurer Kalkerde aber so viel s möglich frei, was wie bei dem rohen schwefelsauren Na erkannt wird.

Das schwefelsaure Natron entdeckte und beschrieb Rudolph Glauber 1658 zuerst, und nannte es Wundersalz (Sal mirabile), wovon später Glauber's Wundersalz entstand. Er entdeckte dieses Salz bei Behandlung des Rückstandes von der Destillation der Salzsäure aus dem Kochsalze, vermittelst der Schwefelsäure. In der Folge war man bei dem vermehrten Gebrauche des Glaubersalzes vielfältig bemüht, andere Verfahrungsarten zur Darstellung dieses Salzes auszumitteln. So schrieb Neumann 1740 ein Verfahren vor, dieses Salz aus einer Mischung von Vitriol und Kochsalz, Alaun und Kochsalz, und aus andern Mischungen von schwefelsäurehaltigen Körpern und Kochsalz durch Krystallisation darzustellen. Ueber dergleichen Darstellungsarten des Glaubersalzes wurden in der Folge von Jren, Göttling, Hahnemann, Wiegleb, Klaproth u. m. A. häufige Versuche angestellt.

Das schwefelsaure Natron kommt sehr häufig schon von der Natur ferig gebildet vor (1. Th. S. 723.), wird aber auch häufig bei chemischen [A]rbeiten als Nebenproduct erhalten; so wird, nach der von Baumé im [J]ahr 1776 gemachten Entdeckung, daß der Pfannenstein mehrerer Salzso[le]n Glaubersalz in großen Mengen enthalte, eine bedeutende Menge dieses [S]alzes, namentlich zu Schönebeck, gewonnen, daher es denn seines vielfäl[ti]gen Gebrauche wegen einen bedeutenden Handelsartikel abgiebt. Dieses [kä]ufliche Salz muß aber zum pharmaceutischen Gebrauche durch Auflösen [u]nd Umkrystallisiren gereinigt werden.

Das schwefelsaure Natron krystallisirt in wasserhellen, quadratischen [O]ktaëdern, rhombischen Säulen oder unregelmäßig sechsseitigen gestreiften [S]äulen mit 2, 4 oder 6 Flächen zugespitzt; aus großen Quantitäten Lauge [er]hält man zuweilen Krystalle von ungewöhnlicher Größe. Es besitzt einen [an]fangs kühlenden und dann bitterlich salzigen Geschmack; verwittert an der [Lu]ft, und zerfällt zu einem weißen Pulver, wobei es sein Krystallwasser [ve]rliert, welches 55,76 Proc. beträgt, dessen Sauerstoff sich zu dem des [Na]trons wie 10 : 1 verhält. Uebergießt man es dann mit gerade dieser [M]enge Wasser, so erstarrt es damit nach einer Weile unter Temperaturer[hö]hung zu einer salzartigen Masse.

Das schwefelsaure Natron hat aber auch die Eigenschaft, die zuerst von [H]aidinger entdeckt worden ist, aus einer warmen Auflösung ohne Wasser [zu] krystallisiren, und vorzüglich hat Mitscherlich (Poggend. Ann. XI. [S.] 323.) durch Versuche gezeigt, daß die Glaubersalzkrystalle, wenn sie in [ein]er mehr als + 33° C. warmen Auflösung anschießen, kein Wasser ent[hal]ten. Man erhält dieses wasserfreie krystallisirte Salz sehr leicht, wenn [ma]n eine concentrirte Auflösung bei einer Temperatur über + 33° C. kry[stal]lisiren läßt, oder wenn man Krystalle von wasserhaltigem schwefelsaurem [Na]tron, die man in eine Schale oder auf Papier gelegt hat, durch Er[wä]rmen langsam entwässert, auch wenn man wasserfreies schwefelsaures [Na]tron schmelzt. Auch in einer englischen Sodafabrik (Thomson in [Br]andes's Archiv XXIII. 1827. S. 8.) hatte man schon mehrmals Kry-

stalle bemerkt, die sich während des Kochens einer saturirten Lauge in dem Kessel angesetzt hatten, und die wasserleeres Glaubersalz waren. Diese Krystalle waren große Oktaëder mit rhombischer Basis; sie waren durchscheinend, fast von Glasglanz, von 2,645 spec. Gew.; durch Rothglühen verloren sie nur eine Spur von Wasser. Das von Casaseca (Geiger's Mag. XV S. 235.) beschriebene, von ihm Thenardit genannte Salz zeigt einige Verschiedenheiten, enthält auch etwas kohlensaures Natron; es bildet sich in Spanien beim freiwilligen Verdunsten einer Sole in der Sonnenhitze. Es ist unstreitig, sagt Mitscherlich (Poggend. Ann. 1828. Nr. 1. S. 140.), daß die sonderbare Erscheinung, die das schwefelsaure Natron zeigt, daß nämlich der Punkt der größten Löslichkeit — von Gay-Lussac zuerst bekannt gemacht — bei ungefähr + 33° C. stattfindet, und über und unter dieser Temperatur die Löslichkeit abnimmt, mit der Bildung der wasserfreien Salze zusammenhängt. Denn bis + 33° C. ist ein Körper, der Krystallwasser enthält, in der Auflösung, jenseits dieser Temperatur ist ein Körper ohne Krystallwasser, also eine andere Verbindung, aufgelöst. Beim Kochsalz ist es ganz derselbe Fall, dessen Löslichkeit bei — 10° C. viel geringer ist, als von 0 bis 100° C., weil alsdann ein Körper mit Krystallisationswasser sich in der Flüssigkeit befindet. Schon die isomorphen arsenik-sauren und phosphorsauren Salze sind fast ganz gleich löslich, und in der That folgt noch aus vielen andern Erscheinungen, daß ein inniger Zusammenhang zwischen der Löslichkeit in Wasser und der gleichen Krystallform stattfindet; doch wird dieser durch manche Nebenumstände bedingt.

Das krystallisirte schwefelsaure Natron schmilzt leicht in seinem Krystallwasser; das fatiscirte Salz aber erfodert eine sehr strenge Hitze zum Flüssigwerden. 100 Th. Wasser von 0° C. Temperatur lösen 12 Th., von 18° 48 Th.; von 25° 100 Th.; von 32° 270 Th.; von 33° 322 Th. schwefelsaures Natron auf. Wird die bei dieser Temperatur gesättigte Flüssigkeit darüber erwärmt, so vermindert sich das Lösungsvermögen des Wassers und das Salz setzt sich ab, so daß bei + 50° C. die Flüssigkeit nur 262 Th. Salz auf 100 Th. Wasser aufgelöst enthält. Geschieht diese Erwärmung sehr langsam, so schießt das Salz in Krystallen an. Diese Krystalle enthalten weniger Krystallwasser, sind härter, verwittern nicht in der Luft und schmelzen nicht in der Wärme. Es sind nach Ziz (Schw. J. XVI. S. 166.) viereckige Tafeln mit zugeschärften Kanten, nach Faraday vierseitige Säulen mit 2 Flächen zugeschärft. Dieses Salz besteht nach Ziz und Faraday aus 50 schwefelsaurem Natron und 50 Wasser, d. h. aus 1 At. schwefelsaurem Natron und 8 At. Wasser (Geiger's Magazin XIV. S. 329.; Brandes's Archiv Nr. 20. S. 151.). Man erhält dieses Salz auch, wenn das Glaubersalz in seinem Krystallwasser geschmolzen und die Auflösung langsam abgedampft wird, wobei dieses Salz krystallisirt. In Alkohol ist das schwefelsaure Natron unauflöslich; das verwitterte nimmt daraus Wasser auf, und kann denselben bis zu einem gewissen Grad alkoholisiren.

Wenn man das Glaubersalz in einem gleichen Gewichte kochenden Wassers in einer Florentiner Flasche auflöst, und die Flasche, nachdem die Luft durch die Wasserdämpfe daraus vertrieben ist, verschließt und abkühlen läßt, so krystallisirt das Salz nicht. Oeffnet man aber dann die Flasche und läßt die Luft eindringen, so krystallisirt es in wenigen Augenblicken. Dieser Umstand gab zu der Vermuthung Anlaß, daß die Salze unter dem Drucke der Luft leichter krystallisiren; allein Gay-Lussac hat bewiesen, daß der Luftdruck nichts dabei wirke, weil die kleinste eindringende Luftblase schon Krystallisation bewirkt, und weil übrigens diese Erscheinung sonst bei keinem andern Salze eintritt. Wenn man, statt die Flasche zu verkorken, die Lösung während des Kochens mit einer Schicht Terpenthinöl übergießt, welche den Zutritt der Luft ausschließt, so entsteht keine Krystallisation; bringt man aber einen fremden festen Körper, z. B. eine Glasröhre, hinein, so nimmt sie sogleich, wie durch eine Zauberei, ihren Anfang.

Das krystallisirte schwefelsaure Natron besteht nach Wenzel aus 19,5 Natron, 24,3 Schwefelsäure und 55,2 Wasser; nach Berzelius aus 19,24 Natron, 24,76 Schwefelsäure und 56,00 Wasser. Demnach ist es zusammengesetzt aus 1 At. Natron (=390,897), 1 At. Schwefelsäure (=501,165) und 10 At. Wasser (=112,4796 . 10), erhält die Zahl $\dot{Na}\dddot{S} + 10\dot{H} =$ 2016,858, und enthält, hieraus berechnet, 19,39 Natron, 24,85 Schwefelsäure und 55,76 Wasser. Das von Ziz und Faraday beschriebene Salz ist $\dot{Na}\dddot{S} + 8\dot{H} =$ 1791,899, und giebt durch Rechnung 49,78 schwefelsaures Natron und 50,22 Wasser. Das wasserleere Salz (Natrum sulphuricum siccum), welches auf eben dieselbe Weise wie das trockne kohlensaure Natron erhalten wird, besteht nach Wenzel aus 44,3 Natron und 55,7 Schwefelsäure; nach Berzelius aus 43,72 Natron und 56,28 Schwefelsäure, nach Longchamp aus 43,86 Natron und 56,14 Schwefelsäure; es ist $\dot{Na}\dddot{S} =$ 892,062, und enthält, hieraus berechnet, 43,82 Natron und 56,18 Schwefelsäure in 100 Th.

Das Natron kann sich, eben so wie das Kali, auch mit 2 At. Schwefelsäure verbinden, und stellt dann das saure oder zweifach schwefelsaure Natron dar, wobei also 1 At. einfach schwefelsaures Natron = 892,062 noch 1 At. Schwefelsäure = 501,165, also 100 einfach schwefelsaures Natron 56,19 trockne Schwefelsäure aufnehmen. Da nun Vitriolöl von 1,850 in 100 nur 81,5 trockne Schwefelsäure enthält, so sind die geforderten 56,19 trockner Schwefelsäure enthalten in 68,95 Vitriolöl von 1,850 spec. Gew.: man erhält also dieses Salz, wenn man 10 Th. wasserfreies neutrales Salz mit 6,895 oder besser mit 7 Th. Schwefelsäure von 1,850 spec. Gew. übergießt, und das Salz bei gelinder Wärme schmelzt, mit der Vorsicht, daß die Masse nicht überkocht. Das Kochen entsteht durch das Entweichen des Wassers der Schwefelsäure. Man fährt zu erhitzen fort, bis das Salz bei braunem Glühen ohne zu kochen fließt, worauf man es erkalten läßt. Dieses Salz ist in Wasser leicht löslich; es löst sich in seinem

doppelten Gewichte in kaltem und in noch weniger kochendem Wasser au[
Aus der kochend heiß gesättigten Auflösung schießt es beim Erkalten i
Prismen an. Die Krystalle zerfließen sehr langsam an der Luft; nach Be
zelius kann diese Eigenschaft nur einem Salze mit noch größerem Uebe
schusse an Säure zukommen, da er die Krystalle dieses Salzes an der Lu
unveränderlich fand. Die Krystalle enthalten Wasser, und bestehen na
Thomson aus 1 At. Natron, 2 At. Schwefelsäure und 4 At. Wasse
das Salz ist also nach dieser Angabe $\dot{Na}\dddot{S}^2 + 4\dot{H} = 1843,145$, un
besteht hieraus berechnet aus 21,21 Natron, 54,38 Schwefelsäure und 24,4
Wasser. Im wasserleeren Zustande ist es $\dot{Na}\dddot{S}^2 = 1393,227$ und besteh
hieraus berechnet, aus 28,06 Natron und 71,94 Schwefelsäure. Dies
wasserfreie Salz kann zur Bereitung von wasserfreier Schwefelsäure benu
werden, die in der Rothglühhitze davon abdestillirt.

Das officinelle **neutrale** oder **einfach schwefelsaure Natro** muß farblos und neutral seyn, mit Aetzkali zusammengerieben muß es kein Ammoniakgeruch entwickeln; eben so wenig dürfen aus der Auflösung ätze des und kohlensaures Kali etwas (Talk-, Kalk- und Thonerde) niederschl gen. Kochsalz und salzsaure Bittererde werden durch schwefelsaure Silbe auflösung angezeigt. Hydrothionwasser darf weder Färbung noch Fällu hervorbringen; Eisen und Kupfer, die dem Salze eine gelbliche oder grü liche Farbe ertheilen, werden durch Galläpfeltinctur, Blutlaugensalz, Ae ammoniak und einen blanken Eisenstab angezeigt.

Dieses Salz wird gewöhnlich in Auflösungen, das zerfallene auch Pulverform gegeben, man muß es aber nicht mit Salzen zusammenbring deren Basis mit der Schwefelsäure schwer auflösliche Verbindungen darstel als Kalk-, Baryt-, Blei-, Quecksilbersalze. Im zerfallenen Zustande ist mehr als noch einmal so stark.

Oleum Absinthii aethereum. Aetherisches Wermuthöl.

Nimm: **Wermuthkraut** mit dem fast reifen Saamen mäß getrocknet, so viel als du willst,
Brunnenwasser das Achtfache.

Es geschehe die Destillation aus einer Destillirblase unter fo währendem Kochen des Wassers, so lange als ein mit Oel g schwängertes Wasser zum Vorschein kommt. Das erhaltene O werde abgesondert. Das abgezogene Wasser werde von neue mit Zusatz einer hinreichenden Menge **gemeinen Wasser** über eine neue Menge **Wermuthkraut** destillirt, das Oel a gesondert, und diese Operation wiederholt, bis die gewünsch Menge Oel erhalten seyn wird.

Es muß von grünbrauner oder gelbgrüner Farbe und etwas dick seyn.

Auf dieselbe Weise werden bereitet:

Oleum Amygdalarum amararum aethereum. Aetherisches Bittermandelöl,
von gelber Farbe, schwerer als Wasser, mit der größten Vorsicht, gleich der Blausäure, aufzubewahren.

* — Anethi. Dillöl,
von grüngelblicher Farbe.

** — Anisi. Anisöl.

— Aurantiorum Corticum. Pomeranzenschalenöl,
von gelber Farbe.

— Calami. Kalmusöl,
von rothgelblicher Farbe.

** — Caryophyllorum. Nelkenöl.

— Chamomillae simplex. Einfaches Kamillenöl,
von sattblauer Farbe und fast von der Consistenz der Butter.

— Cumini. Mutterkümmelöl,
von grünlichgelber Farbe.

— Foeniculi. Fenchelöl,
von gelblicher Farbe, bei einer Wärme von 4—5° R. krystallinische Blätter bildend.

— Juniperi Baccarum. Wachholderbeeröl.
von weißlicher oder gelblicher Farbe.

— Majoranae, Majoranöl,
von einer grüngelblichen, endlich braunen Farbe, leicht zähe werdend.

** — Melissae. Melissenöl,
von weißer Farbe.

— Menthae crispae. Krausemünzöl,
von grüngelber Farbe.

* — Petroselini. Petersilienöl,
von gelblicher oder weißlicher Farbe, butterartig, zum Theil schwerer als Wasser.

Oleum Rutae. Rautenöl,
von gelber Farbe.
— **Sabinae.** Sadebaumöl,
von weißlichgelber Farbe.
— **Valerianae.** Baldrianöl,
von gelbgrünlicher Farbe.

Anmerkung. Alle ätherischen Oele müssen in gut verschlossenen Fläschchen an einem dunkeln Orte aufbewahrt werden. Sie müssen den Geruch des vegetabilischen Stoffes, aus welchem sie bereitet sind, verbreiten.

Die ätherischen, destillirten Oele sind zum Theil schon sehr lange bekannt; Arnold Bachuone beschrieb die Darstellung derselben durch Destillation im 14. Jahrhundert. Sie sind aber auch vor allen für sich darzustellenden näheren Bestandtheilen der organischen Körper am frühesten nach ihrer arzneilichen Wirksamkeit gewürdigt worden. Boerhaave *) sagt ausdrücklich, daß alle Wirksamkeit der Pflanzen, welche als die aromatische gerühmt werde, allein in dem wesentlichen Oele enthalten sey, bemerkt aber auch zugleich, daß in dem wesentlichen Oele wieder der Spiritus Rector alles umfasse, was dem Oele die Kraft giebt. Schon die Alchemisten hatten einen solchen allgemeinen Geist angenommen, den sie als Spiritus Motor, Spiritus Rector, filius Solis, proles ignis, ignis internus rerum bezeichneten, und dem, ihrer Annahme zufolge, jeder Körper seine eigenthümlichen Eigenschaften verdanke. So nahm denn auch Boerhaave den Spiritus Rector als den unbekannten Stoff an, dem die ätherischen Oele Geruch, Geschmack, ihre Heilkräfte und sonstigen Eigenschaften verdankten, und der in den Oelen mit einem harzigen Stoffe verbunden sey, der in demselben Maße, als jener entweiche, als ein geruchloser und unkräftiger Körper zurückbleibe. Boerhaave (a. a. O. S. 113 und 114.) beschreibt mehrere Versuche, von ihm in der Absicht angestellt, den Spiritus Rector von dem Träger desselben, dem harzigen unkräftigen Körper, abzusondern, und glaubt auch durch Auflösen des ätherischen Oels in Weingeist, Digeriren und Abziehen bei einer gelinden Wärme von 100° F. seinen Zweck erreicht zu haben; es gehe mit dem Alkohol der Spiritus Rector über, und im Destillationsapparate bleibe ein zähes Oel zurück. Auch durch Schütteln

*) Universa virtus plantarum, quae celebratur aromatica, continetur in solo essentiali Oleo: quo inde educto perfectissime, superstes postea corpus nihil prorsus illius ullo signo retinet.
In hoc autem Oleo essentiali rursus subtilissimus, volatilis, paucus, acerrimus, vix ponderandus, Spiritus iterum complectitur illud omne, quod huic toti oleo dabat hanc vim: eoque ablato nihil in oleo. Elementa Chemiae. Lipsiae 1732. Tom. II. p. 108.

mit Wasser könne der Spiritus Rector vom Oele abgesondert werden. Dieser gleichsam unwägbare Stoff (Inquisivi in pondus spirituum, invenire non potui) ist es, der den geruchvollen Pflanzen, besonders Blumen, als Lilien, Narcissen, Maiblümchen, die keine Spur von ätherischem Oele, aber wohl ein sehr geruchvolles Wasser geben, den Geruch ertheilt. Macquer führte als einen Beweis für die Richtigkeit der Ansicht Boerhaave's an, daß, wenn man bei der Destillation des Wassers über geruchvolle Pflanzen dasselbe, anstatt es ins Sieden zu bringen, bei gelinder Wärme überzieht, man zwar ein sehr geruchvolles Wasser, aber kein ätherisches Oel erhalte, weil in diesem Falle nur der Spiritus Rector übergehe, der auch schon bei einer sehr gelinden Temperatur verdunste, während das Oel selbst die Siedehitze des Wassers zu seiner Verflüchtigung erfodere. Diese Annahme von einem Spiritus Rector in den ätherischen Oelen blieb noch ein halbes Jahrhundert nach Boerhaave allgemein herrschend, bis Fourcroy den Grundsatz aufstellte, daß die Fähigkeit, unser Geruchsorgan zu afficiren, mit sehr verschiedener chemischer Mischung verbunden seyn könne, und daß man also so viele verschiedene Classen von Spiritus Rectores aufstellen müsse, als es Classen von riechbaren unmittelbaren nähern Principien des Pflanzenreichs gebe. Ferner bewiesen Gren und Fourcroy, daß die Verharzung der ätherischen Oele durch den Zutritt des Sauerstoffes der Luft bewirkt werde, so daß jene Ansicht gänzlich aufgegeben ist, und die ätherischen Oele als solche als die Ursache des Geruches bei den riechenden Pflanzen angesehen werden.

Buchner (Repert. XV. S. 57.) hat die Ansicht ausgesprochen, daß, in Folge der bekannten Erfahrungen, wie verschiedene Pflanzenstoffe, als Flores Verbasci, Rosarum, Sambuci, scharf getrocknet fast geruchlos werden, aber, wenn sie an feuchter Luft erweicht werden, wieder Geruch erhalten, das Wasser als das Vehikel anzusehen sey, durch welches die ätherischen Oele als Hydrat verflüchtigt werden, und auf die Geruchsorgane wirken. Daher müsse man die ätherischen Oele nur mit Wasser rectificiren; daher müsse man Pflanzentheile, die reich an ätherischem Oele sind, um sie zu conserviren, gut getrocknet und an einem trocknen Orte, vor dem Zutritte des Lichts geschützt, aufbewahren. Eine Bedingung sey jedoch noch nothwendig zur Entwickelung des Geruchs, vielleicht Elektricität, wenigstens könne man nur so begreifen, warum frisch destillirte Wässer, die gleich nach der Destillation fade und widrig riechen, an einem kühlen Orte der Luft ausgesetzt bald ihren natürlichen angenehmen Geruch zeigen.

Robiquet (Trommsd. N. J. V. 2. S. 153.) hat die Meinung aufgestellt, daß das Ammoniak das Vehikel sey, durch welches erst das Aroma vieler Stoffe verflüchtigt werde und Geruch erzeuge. Er beruft sich auf eine Erfahrung Vauquelin's mit dem Tabak, dessen destillirtes Wasser einen faden und krautartigeu Geruch hatte, dessen Geruch aber höchst stark und durchdringend wurde, als man Kali (das ein ammoniakalisches Salz zersetzte) oder Ammoniak hinzusetzte. Eben so beruhe die Entwickelung des

Parfums des Tabaks auf der Zersetzung seiner vegetabilischen stickstoffhaltigen Materie, wodurch sich Ammoniak entwickele. Dieser Meinung ist wohl nur in so weit beizupflichten, als an sich wenig oder gar nicht flüchtige Theile durch andere flüchtige Substanzen mit verflüchtigt werden können, und daß dadurch erst ihr Geruch zum Vorschein kommt. Im Allgemeinen aber müssen wir uns mit der Annahme begnügen, daß die an sich flüchtigen Materien, wie namentlich die ätherischen Oele, besonderer Vehikel zur Entwickelung ihres Geruchs nicht bedürfen.

Die flüchtigen Oele finden sich in allen Theilen der Pflanzen, aber bei der einen ist das flüchtige Oel in diesem, bei der andern in jenem Theile enthalten. Gewisse Pflanzen, z. B. Thymian, enthalten in allen ihren Theilen flüchtiges Oel; bei einigen ist es in den Blumenkronen, bei andern in den Saamen, bei noch andern in den Blättern, in der Wurzel, in der Rinde enthalten. Bisweilen ist es der Fall, daß bei einer und derselben Pflanze verschiedene Theile auch verschiedene Oele enthalten; so hat z. B. der Pomeranzenbaum ein verschiedenes Oel in den Blüthen, in den Baumblättern und in den Schalen der Früchte. Dieses ist theils in eigenen Bläschen, theils in eigenen Gefäßen und gefäßartigen Schläuchen enthalten. Nach Verschiedenheit der organischen Haupttheile, in welchen das ätherische Oel vorkommt, zeigen sich auch jene Absonderungsorgane und Behälter verschieden, und nach diesen theilt Wahlenberg (J. für Chem., Phys. u. Min. VIII. 1808. S. 134.) die ätherischen Oele ein 1) in solche, die in den eigenen Gängen oder Treppengängen (ductus proprii vel subspirales) des Holzes oder des Zellengewebes der Rinde abgesondert werden, wie das Zimmt- und Sassafrasöl u. s. w.; 2) solche, welche in unter der Oberhaut der Blätter, Zweige, Kelche, Früchte u. s. w. befindlichen Bläschen oder eigenen kleinen Höhlen (Cryptulae) abgesondert werden, wie bei Aurantiis, Myrtis u. s. w; 3) solche, welche durch unsichtbare oder ununterscheidbare Poren der obern (äußern) Seite der Blätter, Kelche u. s. w., ausgedunstet werden, wie bei den meisten Verticillatis und vielen Corymbiferis. Oefters sey das Oel besonders in den Blättern dieser Pflanzen mit dem Bittern verbunden; meistens finde es sich aber reiner und reichlicher in dem Kelche der Blumen der Verticillatae, und in dem besondern Kelche von Tanacetum Artemisia, Chamomilla u. s. w. Die Blumenkrone der Verticillatae selbst aber giebt nur wenig Oel, und die der Corymbiferae gar keines; 4) solche welche in eigenen kleinen Schläuchen oder Röhren des äußern Häutchens nicht der innersten Bedeckung, der Saamen abgesondert werden, bei den Umbellatis, wie Anisum, Foeniculum u. s. w. Sie entstehen durch den Vegetationsproceß aus den Tropfsäften (guttae nativae) dieser Pflanzen. Immer ist dieses Oel unschädlich, auch wo die Tropfsäfte des nämlichen Krautes giftig sind, wie z. B. Cicuta. 5) Bei vielen Pflanzen ist jene vielartige Haut der Saamen fast ganz mit ätherischem Oele erfüllt, wie bei den Scitamineis, als Cardamomum, Grana Paradasi ꝛc. Bei den frischen Muskatnüssen sitzt jedoch alles ätherische Oel in der innersten Bedeckung

ınd ihren in die Buchten des Albumens eindringenden Fortsätzen und wenn
ie frische Nuß mit einer Nadel angestochen wird, so tröpfelt das Oel her=
us. Durch das ganze allgemeine Zellgewebe der Pflanzen verbreitet und
leichsam aufgelöst kommt das ätherische Oel kaum irgendwo vor, ausge=
ommen jenes feine Aroma in den stärkeartigen und knolligen Wurzeln der
Scitamineae, des Calamus aromaticus ꝛc. Das Kraut der Scitamineae
t immer ohne Gewürz, und auch die Kapsel, z. B. die saftige Kapsel der
ardamomen, ist eben so gewürzlos. Von diesen Behältern und Gefäßen
t das ätherische Oel in den Pflanzentheilen so gut umschlossen, daß die
flanzen vertrocknen können, ohne daß das Oel verdunstet, und daß sie sich
ahre lang aufbewahren lassen, ohne daß das Oel durch Einwirkung der
uft gänzlich zerstört wird. Bei einigen Pflanzentheilen, vorzüglich in den
lüthen, wo es sich auf der Oberfläche selbst bildet, scheint es auch in dem=
lben Augenblicke zu verdunsten.

Die Menge des ätherischen Oels ist sehr verschieden, nicht allein bei
ngleichen Pflanzen, sondern auch bei einer und derselben Species, je nach
m Erdreiche und besonders nach dem Klima, indem sich in den warmen
ändern die flüchtigen Oele in den Pflanzen in weit größerer Menge als in
n gemäßigten und kalten entwickeln, und die auf trocknem Erdreiche wach=
nde Pflanze ölreicher ist, als wenn dieselbe von einem nassen Boden ge=
mmen worden. Aber auch die Theile der Pflanze, aus welchen das Oel
nommen werden soll, müssen im Allgemeinen dann dazu verwendet werden,
nn sie ihre höchste Ausbildung erhalten haben, und gleichsam auf der
chsten Stufe ihres eigenen Lebens stehen; Wurzeln also im Frühjahre oder
pätherbste (in den Wurzeln der Angelica, Imperatoria, Inula wird das
l erst im Herbste und Winter abgesondert); Blätter, wenn sich die Blü=
en eben entwickeln; Blüthen, wenn sie vollkommen entfaltet sind, und
ch keine Spur von Welkseyn eingetreten ist; die Saamen und Früchte
f dem Punkte der höchsten Reife.

Die ätherischen Oele gewinnt man aus einigen wenigen Pflanzentheil=
n, bei denen die Oelbläschen auf der Oberfläche liegen, wie aus den
halen der Pomeranzen, Citronen, durch Ritzen dieser Bläschen und ge=
des Pressen, bei den übrigen durch die Destillation mit Wasser; und zwar
rden die meisten in der Heilkunde angewendeten flüchtigen Oele aus trock=
n Pflanzentheilen, einige, wie das Pomeranzenblüthöl und Rosenöl, aus
schen Blumenblättern bereitet. Diese gut getrockneten Pflanzentheile wer=
, nach ihrer verschiedenen Beschaffenheit zerquetscht, zerschnitten oder
stoßen, dann in die Destillirblase gegeben und mit soviel Wasser (dem
tfachen ungefähr) übergossen, daß die Substanz darin schwimmt, wobei
r auch die Blase nicht zu sehr angefüllt seyn, sondern wenigstens $\frac{1}{4}$ des
ums leer bleiben muß, damit die Masse nicht übersteige. Eine lange
nweichung der zu destillirenden Substanzen ist in der Regel überflüssig,
nur allenfalls bei einigen harten Rinden und Hölzern eine 24stündige
ceration anzuwenden. Der Helm wird jetzt luftdicht verklebt, eine Flasche

zur Aufnahme des Destillats vorgelegt, und der Inhalt der Blase zum Kochen erhitzt; die ätherischen Theile, die für sich nicht so flüchtig sind wie das Wasser, verdampfen jetzt beim Kochen in dem sich bildenden Wassergase und wenn sich dann das aus Wasser und Oel gemengte Gas im Kühlapparate des Destillationsgefäßes condensirt, so trennen sie sich und das Oel schwimmt auf dem überdestillirten Wasser oder sinkt darin unter. Das Wasser selbst hält noch einen Theil Oel, wird dann in der Kälte, wo es nicht mehr soviel Oel aufgelöst halten kann, trübe, und läßt in der Ruhe noch einen Theil Oel ausscheiden. Gewisse Oele sind weniger flüchtig und gehen schwer über; man kann dann zum Wasser Kochsalz zusetzen, dessen gesättigte Auflösung erst bei + 109° C. kocht, wodurch das Ueberdestilliren des Oels durch die höherr Temperatur erleichtert wird. Setzt man bei diesen Destillationen zu viel Wasser zu den Pflanzen, so bekommt man kein Oel, weil es in einem gewissen Grade, wie erwähnt, in Wasser auflöslich ist. Setzt man dagegen zu wenig Wasser zu, so geschieht es leicht, daß sich die eingelegte Pflanze an dem Boden festsetzt, anbrennt, und das Destillat durch eingemengtes brenzliches Oel verdirbt. Da aber die Menge des überdestillirenden Wassers nicht sowohl auf der des zugesetzten Wassers als vielmehr auf der Größe der erhitzten Oberfläche beruht, so geht daraus hervor, daß man durch die Gestalt der Destillirblase dieser Unannehmlichkeit abhelfen kann, weil, je schmaler und höher die Blase innerhalb eines gewissen Verhältnisses wird, man um so mehr aus gegebenen relativen Mengen von Pflanzensubstanz und Wasser die Menge des überdestillirenden Wassers vermindern und die des Oels vermehren kann. Daraus folgt, daß die zum Branntweinbrennen am besten sich eignenden Destillirblasen, d. h. sehr weiten und niedrigen, zur Gewinnung der flüchtigen Oele unvortheilhaft sind, weil aus denselben das Wasser in einem zu großen Verhältniß gegen das Oel überdestillirt. Auch hat man versucht, in den nicht angefüllten Theil der Blase und des Helms den Pflanzenstoff, woraus das Oel destillirt werden soll, in einen Sack von dünnem Leinen aufzuhängen, um auf diese Weise das Oel in den durchstreichenden Wasserdämpfen verdunsten zu lassen. Dadurch ist man vor aller Gefahr des Anbrennens sicher, wenn man nicht bis zur Trockne destillirt. Während der Destillation muß man für eine gute Abkühlung sorgen, das Wasser im Kühlfasse also immer recht kalt halten, damit das Destillat gut abgekühlt in die Vorlage komme; bei einigen Oelen jedoch, als Anis-, Fenchelöl, darf das Kühlwasser nicht kälter als + 6° C. seyn, weil sonst das Oel im Kühlapparate erstarrt. Die Destillation wird so lange fortgesetzt als das Wasser milchig und trübe übergeht, und man wendet das Wasser, von dem man das gewonnene Oel abgesondert hat, bei der neuen Destillation mit einem Zusatze frischen Wassers an, da es schon mit den Oeltheilchen getränkt ist, und daher eine reichere Ausbeute gewährt. Ist eine hinreichende Menge ätherischen Oels bereitet, so kann man das Wasser der letzten Destillation nebst der unter dem Oele befindlichen schleimigen trüben Flüssigkeit mit Vortheil in die

reinigte Blase zurückgeben, und bei ganz gelinder Destillation einen Theil wieder abziehen; mit den ersten Unzen des Destillats erhält man beinahe die ganze Menge des in der ganzen Quantität Wasser aufgelöst gewesenen Oels. Manche Substanzen lassen bei der gewöhnlichen Siedehitze des Wassers ihr ätherisches Oel nicht auf einmal fahren, z. B. die exotischen Gewürze, als Gewürznelken ꝛc., diese müssen dann, um alles Oel zu gewinnen, einer bisweilen öfters zu wiederholenden, etwas lebhaft geleiteten Destillation unterworfen werden. Bei Pflanzentheilen, die so wenig Oel geben, daß man nichts anderes, als eine Auflösung von Oel in Wasser erhält, giebt man dies Wasser auf eine neue Quantität von Pflanzen in die Blase zurück, und setzt dies so lange fort, bis sich das Oel abscheidet.

Zur Absonderung des ätherischen Oels sammelt man die Destillate in einer großen Vorlage, oder man bedient sich auch hierzu der sogenannten Florentiner Vorlage. Dies ist eine konische, oben schmale und am Boden breite Flasche, die gleich über dem Boden einen Tubulus hat. In denselben setzt man vermittelst eines durchbohrten Korkes eine Glasröhre, die so gebogen ist, daß sie neben der Flasche bis zu $\frac{7}{8}$ ihrer Höhe aufsteigt, sich da in einem rechten Winkel von der Flasche abbiegt, und an dem Ende eine kleine Biegung nach unten bekommt, so daß sie diese Form hat:



In die Mündung der Flasche wird die Röhre vom Kühlfasse eingeführt; Oel und Wasser sammeln sich in der Flasche, indem das Oel obenauf schwimmt und den obern schmälern Theil einnimmt, während sich das Wasser in dem untern und breitern Theile ansammelt. Sobald soviel überdestillirt ist, daß die Flüssigkeit in der Flasche mit der obern Biegung der Röhre gleich hoch zu stehen kommt, so fließt das Wasser durch das obere nach unten gebogene Ende der Röhre ab, unter welche man eine Flasche mit einem Trichter zu einer Aufnahme gesetzt hat. Auf diese Art sammelt sich fortwährend das Oel in dem obern Theile der Flasche, während das Wasser abfließt. Es versteht sich, daß diese Vorlage nur für solche Oele paßt, die leichter als Wasser sind. Da die Vorlage an die Kühlfaßröhre luftdicht angefügt wird, um das Verflüchtigen des Oels zu verhüten, so wird bei zu starkem Abkühlen die äußere Luft die Flüssigkeit in der Röhre zurückdrängen, so daß dadurch eine Art von Aufwallen entsteht, und das oben angesammelte Oel mit dem Wasser in mehrfache Berührung gebracht wird. Um diesem Uebelstande vorzubeugen, hat Peetz (Buchn. Repert. XIV. S. 431.) vorgeschlagen, einen obern seitlichen Tubulus an der Auffangflasche mit einer Sicherheitsröhre zu verbinden, welche bei einem entstehenden luftverdünnten Raum in der Flasche der äußern Luft den Zutritt ohne jenen Uebelstand gestattet. Geiger giebt zu gleichem Zwecke folgende Vorrichtung an: statt der Sicherheitsröhre wird die Flasche mit einem Heber luftdicht verbunden, dessen einer Schenkel in die obere Oeffnung derselben, der andere in den

Hals einer kleinen 2—3″ hohen Flasche reicht, die durch einen kleinen Heber mit einer zweiten in Verbindung steht; die beiden Schenkel des zweiten Hebers reichen auf den Boden der Flaschen, die letzte füllt man halb mit Wasser. Die Luft kann durch das Wasser entweichen und zutreten. Sehr empfehlenswerth scheint die von Batka (Buchn. Repert. XXIX. S. 160.) angegebene Oelvorlage zu seyn.

Die Absonderung der Oele geschieht einfach dadurch, daß man das im obern Theile der Flasche angesammelte Oel mit einem silbernen Löffelchen abschöpft, oder daß man einen baumwollenen Docht in das Oel taucht, und es mittelst dieses Dochts, der als Heber dient, in eine Flasche hinab leitet, die man mit der Mündung an die der Vorlage bindet, während man in dem Maße, als das Oel abläuft, von dem destillirten Wasser zugießt, so daß auch die letzten Tropfen Oels von dem Docht eingesogen werden können; das in demselben zurückbleibende Oel kann man ausdrücken. Man bedient sich zu diesem Zwecke auch wohl einer Spritze, oder auch eines Scheidetrichters. Immer muß man aber vermeiden, daß das Oel nicht in viele Gefäße komme, weil in jedem etwas hängen bleibt und verloren geht. Die Absonderung derjenigen ätherischen Oele, welche schwerer als Wasser sind, daher in demselben zu Boden sinken, geschieht durch den Scheidetrichter, oder man kann auch dem Wasser eine größere specifische Schwere dadurch geben, daß man Kochsalz darin auflöst, worauf sich das Oel auf die Oberfläche erhebt und jetzt abgeschieden werden kann. Um eine geringe Menge eines im Wasser zu Boden sinkenden Oeles aus dem Wasser heraufzuheben, kann man auch folgendermaßen verfahren: man senke eine an den Enden abgeschliffene, nach Erfodern dünne Barometerröhre, deren oberes Ende mit dem Finger verschlossen wird, in das Wasser auf das Oel; wird die Röhre durch das Aufheben des Fingers oben geöffnet, so steigt das Oel von unten darin auf. Sogleich wird die Röhre mit dem Finger verschlossen und herausgehoben; das darin befindliche Oel wird durch den Druck der äußern Luft in der Röhre gehalten, und kann in jedes beliebige Gefäß durch Aufheben des Fingers von der obern Oeffnung gelassen werden.

Die ätherischen Oele sind im Aeußern sehr verschieden. Die meisten sind gelb, einige farblos, roth oder braun, andere grün, und noch andere, aber nur wenige, blau. Sie besitzen einen starken, mehr oder weniger angenehmen Geruch, der gleich nach der Destillation etwas Unangenehmes hat, das vom Destillationsprocesse herrührt, aber mit der Zeit verschwindet; im Allgemeinen riechen sie niemals ganz so angenehm wie die frische Pflanze. Ihr Geschmack ist scharf, reizend und wärmend, oder, wenn er durch Vermischung mit andern Stoffen sehr geschwächt ist, was man aromatisch nennt. Einige sind bei großer Schärfe zugleich sehr bitter, einige wenige sind milde und süß. Sie fühlen sich nicht schlüpfrig an, wie die fetten Oele, sondern sie machen die Haut rauh. Die meisten sind leichter als Wasser, einige sinken darin unter, und ihr spec. Gew. fällt zwischen 0,84 und 1,096, von welchen das erstere das spec. Gewicht des Citronenöls, und

das letztere das des Sassafrasöls ist. (Tafel über die specifischen Gewichte einiger ätherischen und fetten Oele von Brandes und Reich in Brandes's Archiv XXI. S. 155. und Geiger's Magazin 1827. December S. 311.). Ungeachtet sie flüchtige Oele heißen, haben sie doch eine geringere Tension als Wasser. Ihr Kochpunkt ist verschieden, fällt aber gewöhnlich bei + 160° C. Einige brauchen noch höhere Temperatur, und man hat bemerkt, daß Dämpfe von flüchtigen Oelen bisweilen geröthetes Lackmuspapier bläuen, ohne Ammoniak zu halten. Für sich destillirt werden sie meistens zersetzt, und zwar so, daß ein Theil unverändert mit den gasförmigen Producten von der Zerstörung des andern übergeht. Wird ein flüchtiges Oel mit Thon oder Sand vermischt, so wird der größte Theil davon bei der Destillation zersetzt, und leitet man die Dämpfe von Oel durch eine glühende Röhre, so erhält man brennbare Gase und in der Röhre setzt sich eine poröse und glänzende Kohle ab. Dagegen destilliren sie mit Wasser leicht über, weil das beim Kochen sich bildende Wassergas unaufhörlich aus dem Destillationsgefäße das Gas vom Oele wegführt, indem es durch seine beim Kochpunkte der Flüssigkeit vermehrte Tension beständig verdunstet. In freier Luft brennen sie mit klarer, leuchtender, stark rußender Flamme. Die Consistenz der meisten ist dünnflüssig, nur bei wenigen ist sie dickflüssig, beinahe butterartig, einige nehmen eine krystallinische Form an. Ihr Erstarrungspunkt ist daher sehr ungleich; einige gestehen bei 0°, einige bei noch niedrigeren Graden, andere dagegen bleiben bei gewöhnlicher Lufttemperatur erstarrt. Sie zeigen in dieser Hinsicht ein ähnliches Verhalten, wie die fetten Oele, und können, wie diese (1. Th. S. 26.), Gemenge von mehreren Oelen von ungleichen Erstarrungspunkten seyn, so daß es durch Abkühlung glückt, einige derselben in ein erstarrendes, bei gewöhnlicher Temperatur festes Oel, und in ein bei niedriger Temperatur flüssig bleibendes Oel zu trennen. Wir können daher diese beiden Oele durch analoge Namen, wie bei den fetten Oelen, von einander unterscheiden, indem wir mit Berzelius das feste Oel Stearopten und das flüssige Elaeopten (von πτηνον flüchtig, στεαρ Talg und ἔλαιον Oel) nennen, wodurch wir den Uebelstand vermeiden, die festen flüchtigen Oele, wie es bis jetzt üblich ist, Campher zu nennen, welche Benennung dann der bekannten ausgezeichneten Substanz allein bliebe. Man trennt diese beiden Oele nach dem Erkalten durch Auspressen in der Kälte zwischen Löschpapier, auf dem das Stearopten zurückbleibt, während man das Elaeopten durch Destillation des Papiers mit Wasser erhält. Aus einigen Oelen setzt sich das Stearopten bei langem Aufbewahren ab; ob es während dessen auch gebildet werde, ist nicht mit Gewißheit ausgemacht.

Dem Einflusse der Luft ausgesetzt, verändern sie die Farbe, werden dunkler und nehmen nach und nach Sauerstoff auf. Dies fängt mit ihrem ersten Freiwerden aus der Pflanze an, geschieht anfangs stärker und nimmt nachher ab. Das Licht wirkt dabei sehr bedeutend mit. Es entwickelt sich dabei aus dem Oele etwas Kohlensäuregas, das aber bei weitem nicht das

40 *

Volum des absorbirten Sauerstoffs ersetzt; es bildet sich aber kein Wasser. Das Oel wird allmälig immer dickflüssiger, verliert an Geruche und verwandelt sich in ein zuletzt erhärtetes Harz, bisweilen setzen sich Krystalle von Benzoësäure ab. De Saussure fand, daß frisch destillirtes Lavendelöl in 4 Wintermonaten bei einer Temperatur unter + 12 ° C., 52mal sein Volum Sauerstoffgas absorbirt und sein doppeltes Volum Kohlensäuregas gebildet hatte; es hatte sich aber noch nicht völlig mit Sauerstoffgas gesättigt. Stearopten aus Anisöl absorbirte bei einer Temperatur, wobei es geschmolzen blieb, in 2 Jahren sein 156faches Volum Sauerstoffgas, und bildete 26mal sein Volum Kohlensäuregas. Ein Oel, welches sich so zu oxydiren angefangen hat, besteht aus Harz, aufgelöst in unverändertem Oele, das sich durch Destillation mit Wasser abscheiden läßt. Man muß daher, wenn man die ätherischen Oele unverändert erhalten will, sie in kleinen und vollgefüllten, mit gut eingeschliffenen Stöpseln versehenen Fläschen im Dunkeln aufbewahren. Werden sie in großen nur zur Hälfte oder darunter angefüllten Flaschen, die oft geöffnet werden, aufbewahrt, so sind sie bald verdorben.

Die ätherischen Oele sind in geringem Grade in Wasser auflöslich. Das damit geschüttelte Wasser nimmt den Geruch und Geschmack des Oels an. Das mit den Oelen zugleich überdestillirende Wasser ist eine gesättigte Auflösung von Oel in Wasser. Sie lösen sich auch in Alkohol auf, und zwar um so besser, je wasserfreier dieser ist. Einige ätherische Oele, welche keinen Sauerstoff enthalten, wie z. B. Terpenthinöl, Citronenöl, sind in einem wasserhaltigen Alkohol, der Lavendelöl u. a. in großer Menge auflöst, sehr schwer auflöslich. De Saussure schließt aus seinen Versuchen, daß die flüchtigen Oele in demselben Verhältnisse, als sie Sauerstoff enthalten, in Alkohol leicht auflöslich seyen. Diese Auflösungen der ätherischen Oele in Alkohol bilden unsere sogenannten riechenden Wasser, wie Eau de Lavande, Eau de Cologne, Eau de Jasmin u. dergl. Diese Auflösungen werden von Wasser getrübt, welches die flüchtigen Oele ausscheidet. Sie sind auch in Aether auflöslich.

Die ätherischen Oele lösen im Kochen Schwefel auf, der beim Erkalten der gesättigten Auflösung in rothen prismatischen Krystallen anschießt. Bei fortgesetztem Kochen mit Schwefel zersetzt sich das Oel unter Gasentwickelung, und es entsteht eine stinkende, braune, schmierige, noch nicht gehörig untersuchte Masse. Eben so lösen sie Phosphor im Kochen auf und setzen beim Erkalten den größten Theil wieder ab. Die Auflösung leuchtet im Dunkeln (vergl. 1. Th. S. 776.). Gießt man sie in ein Glasgefäß welches man gut verschließt, und schüttelt sie um, so daß die innere Fläche des Gefäßes überall damit befeuchtet wird, so wird es in dem Augenblicke wo man es im Dunkeln öffnet, leuchtend.

Chlorgas wird von den ätherischen Oelen aufgenommen, die sich dadurch auf ähnliche Weise, wie durch Oxydation in der Luft, verändern; die Verbindung scheint aus Chlorwasserstoffsäure und einer harzartigen Substan[z]

zu bestehen. Mischt man Chlorwasser zu einer Auflösung von ätherischem Oele in Wasser, so scheidet sich das Oel in kurzem in Gestalt eines Harzes ab. Sie verbinden sich auch mit Jod, welches sie sogar beim Schütteln mit einer Auflösung desselben in einer Salzauflösung aufnehmen. Sie verbinden sich, oder lassen sich vermischen mit Schwefelkohlenstoff, Chlorschwefel, Chlorphosphor, Chlorkohlenstoff und Chlorarsen, so wie auch mit der Verbindung von Chlorkohlenoxyd und unterschwefliger Säure.

Von den stärkern Säuren wird die Zusammensetzung der ätherischen Oele auf verschiedene Weise verändert. Mit Schwefelsäure vereinigen sie sich unter Wärmeentwickelung und bilden damit eine braune, dicke Flüssigkeit, aus der Wasser eine braune, saure Masse abscheidet, die von Alkohol, von Alkali, und in einem gewissen Grade auch von mehr hinzugegossenem Wasser aufgelöst wird. Wird das Gemenge erhitzt, so entwickelt sich unter Verkohlung des Oels schweflige Säure. Schwefligsaures Gas wird von den ätherischen Oelen ohne sichtbare Veränderung in Menge absorbirt. Concentrirte Salpetersäure, plötzlich mit einem flüchtigen Oele in einem erwärmten Gefäße vermischt, zersetzt das Oel mit solcher Heftigkeit, daß die Masse oft in Flammen ausbricht. Ein Zusatz von Schwefelsäure, welche der Salpetersäure eine Portion Wasser entzieht und sie dadurch concentrirt, trägt viel zur Entzündung bei. (Man bewirkt diese Entflammung gewöhnlich so, daß zu 30 Th. [Gramm] Terpenthinöl, in einer zuvor erwärmten Porzellantasse, ein Gemenge von 45 Th. [Gramm] rauchender Salpetersäure und 15 Th. [Gramm] concentrirter Schwefelsäure gegossen wird. Das Gefäß, worin die Säure enthalten ist, muß man an einem langen Stabe befestigt haben, weil die Masse umherspritzt) Bei minder heftiger Einwirkung wird das Oel in Harz verwandelt, und durch fortgesetztes Kochen mit verdünnter Säure entsteht zuletzt Oxalsäure. Stickstoffoxydgas wird nach Priestley's Versuchen in Menge von flüchtigen Oelen absorbirt, die sich dadurch in Harz verwandeln. Chlorwasserstoffsäuregas wird von den sauerstoffhaltigen ätherischen Oelen in Menge verschluckt, ohne daß sie sich dadurch verdicken, sie werden aber dunkler von Farbe und rauchend; mehrere derselben verbinden sich mit concentrirter liquider Chlorwasserstoffsäure zu einer dicken, braunen, sauren Masse. Fluorkieselgas wird ebenfalls unter Wärmeentwickelung in Menge absorbirt, ohne daß das Oel dick wird. Auch Cyanwasserstoffsäure verbindet sich begierig mit ihnen, so daß sie dieselbe aus ihrer Verbindung mit Wasser aufnehmen; sie werden dadurch schwerer als Wasser, und die Cyanwasserstoffsäure erhält sich, nach v. Ittner's Erfahrung, in dieser Verbindung, ohne zersetzt zu werden.

Die ätherischen Oele verbinden sich mit mehreren Pflanzensäuren, wie mit Essigsäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure, mit den fetten Säuren, sowie mit Camphersäure und Korksäure. Mit den Salzbasen scheinen sie sich nicht zu verbinden, und wo dieses geschieht, nicht immer in ihrer Mischung verändert zu werden (siehe weiter unten bei Oleum Caryophyllorum), wogegen doch auch andere Verbindungen bekannt sind, in denen die Mischung der

angewandten ätherischen Oele verändert ist, und aus denen sie durch Säuren in mehr oder weniger harzartiger Form abgeschieden werden (weiter unten bei Oleum Terebinthinae rectificatum in der Starkeyischen Seife). Ammoniakgas wird von den flüchtigen Oelen bis zum 6 — 8fachen ihres Volums eingesogen; Lavendelöl nimmt sein 47faches Volum davon auf. Metalloxyde, welche ihren Sauerstoff leicht fahren lassen, z. B. Kupferoxyd, Mennige u. a., werden durch Kochen mit flüchtigen Oelen zersetzt, indem sich diese mit dem Sauerstoffe verbinden und sich in Harze verwandeln. Von den vegetabilischen Salzbasen lösen sie auf: Cinchonin, Chinin, Morphin, Narkotin, Strychnin, Brucin, Veratrin und Delphinin.

Auf Salze haben die ätherischen Oele wenig Wirkung. Einige leicht desoxydirbare Mittelsalze verwandeln dieselben in Harze, z. B. salpetersaures Quecksilberoxyd, Zinnchlorid und Antimonchlorid. Die Einwirkung zwischen letzterem und den Oelen ist bisweilen sehr heftig, und es wird dabei nicht selten Metall reducirt. Quecksilberchlorid wird von ätherischen Oelen aufgelöst, die davon so schwer werden, daß sie in einer gesättigten Auflösung dieses Salzes untersinken, und dabei verdicken sie sich zugleich. Wasser zieht daraus das Quecksilbersalz aus, und hinterläßt das Oel so dünn, wie zuvor. Mitunter bildet sich auch dabei eine kleine Menge Quecksilberchlorür.

Mit Zucker gerieben lassen sich die flüchtigen Oele besser mit Wasser vermischen. Sie selbst lösen alle fetten Oele, Harze und thierisches Fett auf.

Zu Gasen verhalten sie sich wie Flüssigkeiten im Allgemeinen, und können von gewissen Gasen bedeutende Mengen einsaugen, die sie beim Kochen oder unter der Luftpumpe wieder entweichen lassen. Nach de Saussure's mit Terpenthinöl angestellten Versuchen absorbirt dieses Oel 0,16 bis 0,… seines Volums Kohlenoxydgas, 1,7 bis 1,9 Volum Kohlensäuregas, 2,1 bi… 2,6 Volum ölbildendes Gas, 2,5 bis 2,7 Volum Stickstoffoxydulgas un… nach Gay-Lussac's Versuchen das 5fache Volum Cyangas.

Die Zusammensetzung der ätherischen Oele suchte man in den frühere… Zeiten durch wiederholte Destillationen derselben sowohl für sich, als übe… Kreide, gebrannten Kalk und thonerdige Körper aufzuklären. Homber… hat zuerst solche Versuche mit Genauigkeit angestellt, und das merkwürdig… Resultat dieser Versuche war, daß eine große Menge Wasser erhalten wurde… aus 16 Unzen erhielt er durch ein 16maliges Abziehen über an der Lu… von selbst gelöschten und wieder scharf getrockneten Kalk $15\frac{1}{2}$ Unze Wasse… Diese Versuche wurden von Wilh. Bernh. Trommsdorff nicht blo… wiederholt, sondern auch mannigfaltig abgeändert. Jedoch erst in den ne… eren Zeiten hat man eine wirkliche Zerlegung der ätherischen Oele in ih… letzten Bestandtheile verschiedentlich ausgeführt, und dies ist mit vorzüglich… Genauigkeit von de Saussure (Schweigg. J. XXIX. S. 165.) geschehe… Nach diesen Analysen zerfallen die ätherischen Oele hinsichtlich ihrer Zusam… mensetzung in zwei Classen: a) solche, welche aus Kohlenstoff und Wasse… stoff bestehen, und b) solche, welche zugleich Sauerstoff enthalten.

a) Nicht sauerstoffhaltige ätherische Oele.

	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Stickstoff.	Analysirt von:
Terpenthinöl	87,6	12,3	—	Houttou-Labillardiere.
Dasselbe	87,788	11,646	0,566	de Saussure.
Stearopten v. Rosenöl	87,743	14,889	—	—
Citronenöl	86,899	12,326	0,775	—

b) Sauerstoffhaltige ätherische Oele.

	Kohlenst.	Wasserst.	Sauerst.	Stickst.	Analysirt von
Lavendelöl	75,50	11,07	13,07	0,36	De Saussure
Anisöl	76,49	9,35	13,82	0,84	—
Stearopten desselben	83,47	7,53	8,54	0,46	—
Rosenöl	82,05	13,12	3,95	0,88	—
Rosmarinöl	82,21	9,42	7,73	0,64	—
Pfeffermünzöl	75,1	13,4	11,5	—	Göbel.
Oel von Laur. Cinnam.	78,1	10,9	11,0	—	—
— — Laur. Cassia	76,7	9,7	13,6	—	—
Fenchelöl	75,4	10,0	14,6	—	—
Campher	74,38	10,67	14,61	0,34	De Saussure.
Derselbe	74,67	11,24	14,09	—	Göbel.

Was den kleinen Stickstoffgehalt betrifft, welchen de Saussure gewöhnlich bei seinen Analysen der meisten organischen Materien fand, so muß man es vor der Hand dahin gestellt seyn lassen, ob er als wesentlicher Bestandtheil dieser Körper zu betrachten sey oder nicht. Aus diesen Analysen ein Resultat zur Bestimmung der relativen Anzahl von einfachen Atomen zu ziehen, ist um so viel weniger möglich, als die meisten dieser Oele Gemenge von mehrern, von ungefähr gleicher Schmelzbarkeit und Flüchtigkeit, seyn können, wie wir es beim Citronen- und Terpenthinöle wahrscheinlich finden werden.

Die ätherischen Oele werden häufig in der Heilkunst als stark reizende Mittel angewandt, sie müssen also in möglichst reinem Zustande unverfälscht vorhanden seyn, worauf man also besonders zu sehen hat. Die gewöhnlicheren der vorkommenden Verfälschungen sind folgende:

a) Fette Oele, Harz, Copaivabalsam, aufgelöst in dem ätherischen Oele. Dies entdeckt man, wenn ein Tropfen des Oels auf Papier gebracht und bei gelinder Wärme eingetrocknet wird. Das reine ätherische Oel verdampft ohne Rückstand, aber das auf jene Weise verfälschte hinterläßt einen durchscheinenden Fleck, der sich jedoch auch bei einem ursprünglich unverfälschten Oele zeigen kann, wenn in demselben durch Aufnahme von Sauerstoff Harz gebildet worden. Ist die Verfälschung mit fettem Oele geschehen, so bleibt dieses unaufgelöst, wenn das Oel mit 3 Volum Alkohol von 0,840 umgeschüttelt wird. Auch ein Theil von Copaivabalsam bleibt auf diese Art unaufgelöst und läßt sich so entdecken. Das Harz, es mag

nun durch allmäliges Verderben des Oels entstanden, oder absichtlich zuge-setzt worden seyn, scheidet man durch Destillation mit Wasser ab. Ist das zu prüfende Oel specifisch schwerer als das Wasser, so ist auch die bloße Zumischung von Wasser hinreichend, die Verfälschung zu entdecken, da als-dann das ätherische Oel sich auf dem Boden, das fette Oel auf der Ober-fläche sammeln wird.

b) Das Oel wird mit etwas Spiritus vermischt. Dies erkennt mar durch Schütteln mit Wasser in einem graduirten Glase. Die Flüssigkei wird milchig, und das Oel nimmt, wenn es sich endlich getrennt hat, ei geringeres und das Wasser ein größeres Volum ein, als zuvor.

c) Theure Oele werden mit wohlfeilen vermischt. Dies läß sich nur schwierig anders, als durch den Geruch und Geschmack entdecken Man tropft das Oel auf ein Tuch, schwingt es eine Weile in der Luft un riecht inzwischen daran. Es glückt dabei, aus gemengten Oelen den Geruc des einen im Anfange, und den des andern zu Ende der Verdunstung z erkennen. Auf diese Art läßt sich der Geruch des Terpenthinöls sehr deu lich unterscheiden. Dieses entdeckt man außerdem beim Schütteln mit der 3- oder 4fachen Volum des Oels Weingeist von 0,840, wovon das meis Terpenthinöl unaufgelöst bleibt. Auch nehmen solche mit Terpenthinöl ve fälschte Oele, bei nicht sorgfältiger Aufbewahrung, nach einiger Zeit eine widrigen Terpenthingeruch an und verdicken sich. Ist ein ätherisches Oe welches schwerer als Wasser ist, mit einem leichtern verfälscht, und wi es lange mit Wasser geschüttelt, und dann in Ruhe gelassen, so schwimn das leichtere oben auf, und das schwerere sinkt zu Boden. Aber bisweil ist es der Fall, daß man auf diese Weise aus einem unverfälschten Oe kleine Mengen eines Oeles abscheiden kann, welches schwerer oder leicht als das Ganze ist.

Das Wermuthöl, Oleum Absinthii, ist, aus der frischen Pflan destillirt, nach Friedr. Hoffmann gesättigt grün, das aus der trockn und aufbewahrten Pflanze braungelb, welche Veränderung wohl dem Saue stoffe der Luft zuzuschreiben ist. Einer Erfahrung von Bucholz zufol war ein anfangs ganz grünes Wermuthöl nach 40 Jahren ganz dunk braun, undurchsichtig und etwas zähe geworden. Es hat einen sehr kräf gen Wermuthgeruch, der etwas widrig ist, und einen unangenehm bitt lich scharfen Geschmack; doch ist es bei weitem nicht so bitter wie d Kraut.

Das ätherische Bittermandelöl, Oleum Amygdalarum amai rum aethereum, von dem man oft eine sehr verschiedene Ausbeute erh (nach Duflos in Kastn. Archiv. XIV. S. 102. von einem Centner bitte Mandeln $3\frac{1}{2}$ — 5 — $7\frac{1}{2}$ — $13\frac{1}{2}$ — $17\frac{1}{2}$ Unzen; vergl. auch Krüger Brandes's Archiv XII. S. 338.), ist goldgelb, schwerer als Wasser, h einen durchdringenden, aber angenehmen Bittermandelgeruch, und einen b tern brennenden Geschmack. Der erwähnte Geruch rührt von Blausäure h

Robiquet (Trommsd. N. J. VII. 1. S. 217., und Berl. Jahrb. XXIV. 2. S. 140.) hat daraus, daß man bekanntlich durch kaltes Auspressen der bittern Mandeln ein fettes Oel gewinnt, welches von Blausäure ganz frei ist (daher man denn auch von den der Destillation zu unterwerfenden bittern Mandeln vorher das fette Oel kalt abpressen, und den Rückstand mit Wasser angerührt in die Destillirblase geben kann), die Schlußfolge gezogen, daß das blausäurehaltende ätherische Oel noch nicht als solches in den bittern Mandeln vorhanden sey, sondern erst durch Anwendung der Wärme, oder auch bei Anwendung chemischer Mittel, welche die Blausäure anzeigen, darin aus dem von ihm angenommenen stickstoffhaltigen Princip des Oels die Blausäure gebildet werde. Wenn man jedoch den Rückstand von den kalt gepreßten Mandeln mit Alkohol kalt einige Tage hindurch macerirt, so erhält man nach Schrader (Berl. Jahrb. XXVII. 2. S. 43.) eine wenig gefärbte Flüssigkeit von Bittermandelgeruch, welche Berlinerblau giebt. Die Blausäure ist also an das ätherische Oel gebunden, und zwar mit so großer Verwandtschaft, daß sie nicht durch Wasser dem Oele entzogen werden kann, auch die Auflösung des Oels in Alkohol mit Eisensalzen kein Berlinerblau giebt. Behandelt man aber das Oel mit kaustischem Alkali oder Barytwasser, so zieht die Salzbase die Blausäure aus, und das Oel wird frei, und hat nun seine Giftigkeit verloren. Ungeachtet der großen Neigung der Blausäure, sich zu zersetzen, erhält sie sich doch in diesem Oele sehr gut; man hat zwar gefunden, daß ihre Menge mit der Zeit abnimmt, ist aber das Oel vor dem Zutritte der Luft wohl verwahrt, so kann es, ohne bemerkbaren Verlust an Blausäure, mehrere Jahre lang aufbewahrt werden. Robiquet fand, daß das Bittermandelöl eigentlich aus einem Gemenge von zweien besteht, von denen das eine flüchtiger ist, Blausäure hält und giftig ist; das andere weniger flüchtige ist nicht giftig. In der Luft absorbirt das Bittermandelöl Sauerstoff, und es schießen nach Versuchen von Grischow und Bemerkungen von Giese (Berl. Jahrb. XXIII. S. 55. und 317.) darin eine Menge von Krystallen an, welche nach Stange's Versuchen Benzoësäure sind. Schrader (Berl. Jahrb. XXII. S. 114.) erhielt aus 100 Th. frischem Bittermandelöl in Weingeiste aufgelöst und mit einer spirituösen Auflösung von Kalkhydrat vermischt, woraus hernach das Oel durch Wasser ausgefällt wurde, eine Quantität Cyankalium, die $2\frac{1}{2}$ Th. Berlinerblau bildete. Aus einem 3 Jahre alten Oele erhielt er 7,6 Th. Berlinerblau. Das ausgeschiedene Oel hat noch in bedeutendem Grade seinen eigenthümlichen Geruch und Geschmack, giebt aber keine Blausäure mehr, und ist nach Versuchen von Vogel noch giftig. In andern Versuchen von Hertwig (Berl. Jahrb. XXVII. 2. S. 63.) und auch von Stange, welcher das Bittermandelöl mit Barytwasser schüttelte und dann destillirte, hat es sich ohne Wirkung gezeigt, oder vielmehr nur solche Wirkungen hervorgebracht, die einem ätherischen Oele zuzuschreiben sind und sich wirklich von rectificirtem Kienöle bei Thieren hervorgebracht wurden. Der Geruch ist also einem ganz geringen Rückhalte von Blausäure, welcher

durch chemische Mittel nicht entzogen werden kann, zuzuschreiben. Auch da Bittermandelwasser, welchem die Blausäure entzogen worden, zeigte sich eben so unwirksam. Nach Stange (Buchn. Repert. XIV. und XVI. 1. hatte das von Blausäure befreite Bittermandelöl in einem flachen Gefäß sich nach wenigen Minuten in Benzoësäure umgewandelt, so, daß die Blau säure an dieser Umwandlung keinen Antheil hat, ihr vielmehr hinderlich is — In sauerstoffgasfreiem Wasser ist das Bittermandelöl in sehr geringe Grade auflöslich, dem es seinen Geruch und Geschmack ertheilt. Das Wa ser, welches bei der Destillation des Oels übergeht, schlägt beim Vermische mit salpetersaurem Silberoxyd Cyansilber nieder, und bildet mit Quecksilbe oxyd Cyanquecksilber. Wird das Oel, von wenigem Wasser bedeckt, aufb wahrt, so wird es dick und undurchsichtig; wird es aber unter einer gr ßern Menge Wassers aufbewahrt, so löst es sich auf, und zersetzt sich a mälig unter Zurücklassung von braunen Flocken, wahrscheinlich einer sti stoffhaltigen Kohle.

Ganz ähnliche ätherische Oele werden aus den Blättern des Kirschl beers, der Rinde der Vogelkirsche u. s. w., überhaupt aus der natürlich Ordnung der Drupaceen, deren Vegetationskraft die Blausäure in Blätte Blüthen und Früchten entwickelt, durch Destillation mit Wasser gewonn welche sämmtlich, sowie das Bittermandelöl, höchst gefährliche Gifte sind.

Das Dillöl, Oleum Anethi, von Anethum graveolens, ist blaßge riecht durchdringend nach Dill, schmeckt süßlich und brennend. Sein sp Gew. ist 0,881. Es ist in 1500 Th. Wassers auflöslich und wird v Alkohol und Aether sehr leicht aufgenommen.

Anisöl, Oleum Anisi (1. Th. S. 89.). Es ist weißgelblich, einen starken Anisgeruch und schmeckt angenehm süß und hintennach aro tisch. Es gesteht nach und nach bei + 10° C. gänzlich zu einer spieß Masse, wird aber nicht eher als bei + 17° wieder flüssig. Sein sp Gew. ist bei + 25° C. = 0,9857, und seine Tension bei + 15° 5 tr eine Quecksilbersäule von 1½ Millimeter Höhe. Es läßt sich mit Alk von 0,806 in allen Verhältnissen vermischen, aber Alkohol von 0,840 bei + 25° nur 0,42 seines Gewichts davon auf. Durch Verharzung der Luft verliert es seine Neigung zu gestehen, und ist auch in Weing viel leichter löslich als zuvor. Auch der Sonne ausgesetzt scheint es s Erstarrungsfähigkeit bei + 10° C. zu verlieren. Es besteht aus z Oelen, einem bei gewöhnlicher Temperatur festen und einem flüssigen. erstere, Stearopten vom Anisöle, wird durch Auspressen bei 0° zwis Löschpapier erhalten, und beträgt ungefähr ¼ vom Gewichte des Oels. bildet eine weiße krystallinische Masse, die sich zu einem trocknen Pu zerreiben läßt, die Härte von Zucker hat, erst bei + 20° C. schmilzt, krystallisirten Zustande schwerer als Wasser ist, bei + 12° = 1,014, bei + 25° = 0,9849, bei + 50° = 0,9669, und bei + 94° = 0,9256 spec. Gew. hat, verglichen mit dem des Wassers bei + 12°.

ist weniger flüchtig als das Elaeopten, und seine Tension entspricht einer Quecksilbersäule von 1 Millimeter. Es ist auch schwerer in Alkohol auflöslich, und braucht bei + 10° 4 Th. Alkohol von 0,806, wiewohl es bei + 15° in $\frac{6}{10}$ seines Gewichts von demselben Alkohol aufgelöst wird. So lange es seine Krystallform behält, verändert es sich nicht in der Luft; im geschmolzenen Zustande unterliegt es derselben Veränderung wie die andern Oele. Das verharzte Oel krystallisirt nicht mehr. Das flüssige Oel, das Elaeopten, ist nicht weiter untersucht. Die Bestandtheile des Anisöls sind oben, die vorkommenden Verfälschungen desselben im 1. Th. S. 90. angegeben.

Pomeranzenschalenöl, Oleum Aurantiorum Corticum (1. Th. S. 146.).

Kalmusöl, Oleum Calami. Es ist röthlichgelb, riecht stark nach Kalmus und hat einen durchdringend gewürzhaft bitterlichen Geschmack. Spec. Gew. = 0,899. Es wird mit der Zeit roth und dicklich.

Nelkenöl, Oleum Caryophyllorum. Es ist im frischen Zustande dünnflüssig, hell, schwach gelblich, nimmt aber mit der Zeit eine dunklere, mehr oder weniger braune Farbe an. Es hat einen starken Geruch nach Gewürznelken und einen brennenden Geschmack. Spec. Gew. = 1,034; sinkt also im Wasser zu Boden. Es ist eins der am wenigsten flüchtigen Oele und schwer überzudestilliren. Mit der Zeit setzt es ein krystallinisches Stearopten ab, wahrscheinlich mit dem Caryophyllin (1. Th. S. 237.) von gleicher Beschaffenheit. Ueber das Verhalten des Nelkenöls vorzüglich gegen die Alkalien und andere Salzbasen sind von Karls und vorzüglich von Bonastre (Poggendorff's Annalen 1827. 8. S. 609 und 611.) mehrere Versuche angestellt worden. Das rectificirte Gewürznelkenöl hat nach Bonastre folgende Eigenschaften. Es ist durchsichtig und farblos, schmeckt scharf und brennend, bleibt bei — 18 bis 20° C. flüssig, löst sich wenig in Wasser, aber sehr stark in Alkohol, Aether, concentrirter Essigsäure und fetten Oelen auf, siebet und verfliegt über + 100° C., wirkt weder auf Lackmus- noch auf Kurkumepapier, und hat ein spec. Gew. von 1,055 und 1,061 (die erstere Zahl gilt für unrectificirtes, die zweite für rectificirtes Oel; bei der Rectification verliert das Oel immer einen Theil, der leichter ist als Wasser.). Schon von kalter Salpetersäure wird es zersetzt, von heißer in Oxalsäure verwandelt. Durch Chlor wird es verdickt und grün gefärbt, aber nicht in Krystalle umgewandelt.

Mit Natron gesteht das Oel und wird undurchsichtig, mit Kali giebt es eine in schönen Schuppen krystallisirende Verbindung. Aetzammoniak macht es körnig und etwas dunkel. Aehnlich verhalten sich Baryt, Strontian, Kalk, Magnesia, Bleioxyd. Bonastre folgert aus seinen Versuchen, daß das Gewürznelkenöl mit den Salzbasen eigenthümliche Verbindungen eingehe, bei denen aber das Oel keine Zersetzung zu erleiden scheint. Die Bleiverbindung, dadurch erhalten, daß die Kaliverbindung mit essigsaurem Bleioxyd versetzt wurde, wodurch ein gelblicher, reichlicher Niederschlag ent-

stand, der durch längeres Sieden consistent und an der Luft zähe wur[d]
war nach der Austrocknung hart und zerbrechlich. Er wurde gepulvert [m]
Wasser angerührt, und mit verdünnter Schwefelsäure vermischt. Ein Th[eil]
des Oels schied sich dadurch ab, ein anderer blieb mit dem Bleioxyde ver[ei]nigt. Als das Ganze darauf der Destillation unterworfen wurde, ging ei[ne]
milchige Flüssigkeit über, in der sich in weißen Tropfen das Oel zu Bod[en]
setzte, das alle Eigenschaften des rectificirten Nelkenöls besaß. Das Nelke[nöl]
vereinigt sich also, schließt Bonastre, wie die in kaltem Alkohol auflös[li]chen Harze unzersetzt mit den Alkalien.

Auch Soubeiran (Brandes's Archiv XXIV. S. 287.) hat die V[er]bindungen der ätherischen Oele der Nelken und des Nelkenpfeffers mit Al[ka]lien beschrieben, und ist zu ähnlichen Resultaten gelangt.

Die vorkommenden Verfälschungen des Nelkenöls sind im 1. Th. S. 2[..] angegeben worden.

Das einfache Kamillenöl, Oleum Chamomillae simplex, [hat] eine dickflüssige Consistenz, ist dunkelblau, undurchsichtig. Durch Einf[luß] der Luft geht die blaue Farbe in eine braune über, und das Oel w[ird] schmierig. Krieger (Trommsd. J. XII. 1. S. 196.) will bemerkt hab[en], daß das Kamillenöl weiß übergegangen sey, und sich erst beim Zutritte [der] Luft blau gefärbt habe. Sind nicht die reinen Blumen, sondern auch [bei]gemischtes Kraut der Destillation unterworfen worden, so nimmt das [Oel] eine grünliche Färbung an. Das Oel riecht wie Kamillen, und schm[eckt] kamillenartig, aromatisch, bitterlich. Es löst sich in Weingeist von [...] vollkommen auf und ertheilt dem 40fachen Volum desselben eine sehr ge[sät]tigt blaue Farbe. Salpetersäure löst das Oel mit brauner Farbe auf, [und] Wasser schlägt daraus ein nach Moschus riechendes Harz nieder. Zu[gleich] mit Schwefelsäure und mit Wasser vermischt soll es sich, nach Has[...], mit Explosion entzünden.

Aehnliche blaue Oele erhält man aus den römischen Kamillen, An[the]mis nobilis, von den Blüthen der Arnica montana, sowie von den Sc[hafs]garbenblüthen, Achillea Millefolium; letztere muß aber auf fettem Bo[den] gewachsen seyn, weil sonst das Oel grün ist.

Mutterkümmelöl, Oleum Cumini, ist blaßgelb, dünnflüssig, [von] starkem Geruche und einem gewürzhaften brennenden Geschmacke. S[pec.] Gew. = 0,975.

Fenchelöl, Oleum Foeniculi. Es ist farblos oder gelblich, schm[eckt] und riecht nach Fenchel, und hat 0,997 spec. Gew. Es gesteht unter [+] 10° C. zu einer krystallinischen Masse, die sich durch Auspressen zwi[schen] Löschpapier zerlegen läßt in ein Stearopten, welches schwerer als W[asser] ist, breite, der Boraxsäure ähnliche Krystallblätter bildet, bedeutend [we]niger flüchtig und weniger in Wasser auflöslich ist, als das Elaeopten, [wel]ches auf dem Wasser schwimmt, sich darin in bedeutender Menge au[flöst], und welches zu Anfange der Destillation des ganzen Oels mit Wasse[r in] einem größern Verhältniß als das Stearopten übergeht. In der Auflö[sung]

s Fenchelöls in Wasser, im Fenchelwasser, bleibt daher das Elaeopten löst, während das Stearopten in der Kälte herauskrystallisirt. In Weingiste ist das Fenchelöl leicht löslich, auf den Zusatz von Wasser wird das anze milchig, klärt sich aber bald auf, und es sammelt sich am Boden n hellgelbes dickes Oel, das Stearopten, welches abgesondert krystallisirt. it concentrirter Salpetersäure prasselt das Stearopten stark auf, und asser scheidet daraus ein weiches, orangefarbenes, angenehm und schwach chelartig riechendes Harz ab.

Wachholderbeerenöl, Oleum Baccarum Juniperi. Das Oel gt in den Beeren in kleinen Behältern, die geöffnet werden müssen, wenn s Oel soll verdampfen können; die Beeren müssen daher gut zerquetscht : Destillation unterworfen werden. Das Oel ist wasserklar oder bisweilen üngelb. Es riecht nach Wachholder und hat einen balsamisch bitterlichen schmack. Spec. Gew. = 0,911. Von Wasser wird es in geringer enge, und auch von Alkohol nur schwer aufgelöst. Es kommt im Han- l mit Terpenthinöl, welches man bei der Destillation in die Blase gethan tte, verfälscht vor. Die Verfälschung wird durch das spec. Gew. entdeckt, em dasselbe dann bedeutend geringer ausfällt. In der Medicin wird das chholderbeerenöl für ein gutes urintreibendes Mittel gehalten; auch er- ilt es, wie das Terpenthinöl, dem Urine einen Veilchengeruch. Dem anntwein in geringer Menge beigemischt, bildet es den sogenannten Ge- vre oder Gin der Engländer. Auch aus dem Wachholderholze wird durch stillation ein ätherisches Oel gewonnen, welches aber einen verschiedenen, niger angenehmen Geruch hat.

Majoranöl, Oleum Majoranae, grünlichgelb, auch citronengelb, nflüssig, durch das Alter bräunlich und zähe werdend, von starkem Ma- ngeruche und einem erwärmenden, scharfen, etwas bitterlichen Geschmacke. ch langem Aufbewahren setzt sich aus demselben bisweilen eine krystalli- he Substanz ab, die nach Hagen's Versuchen Benzoësäure ist.

Melissenöl, Oleum Melissae, von einem lieblichen Citronengeruche weißer Farbe, die aber mit der Zeit gelblich, auch wohl gelbröthlich d. Jeder Tropfen Salpetersäure, in dieses Oel getröpfelt, bringt einen arzen Niederschlag hervor, und nach dem Auswaschen bleibt ein dunkel- unes Harz zurück.

Krausemünzöl, Oleum Menthae crispae, von grüngelber oder gelber Farbe, mit der Zeit dunkler gelb und rothgelb werdend. Es t den Geruch der Pflanze, schmeckt bitterlich gewürzhaft, brennend, und gt hintennach eine kühlende Empfindung, jedoch weniger als das Pfef- ünzöl, im Munde hervor. Spec. Gew. = 0,975. Einem höhern Käl- abe ausgesetzt, gesteht es beim Schütteln.

Petersilienöl, Oleum Petroselini. Die Absonderung des Oeles dem mitüberdestillirten Wasser muß nicht gleich nach beendigter Destil- n vorgenommen werden, weil man dann weniger erhält, sondern man das Wasser an einen kalten Ort hinstellen, wo es die milchige Be-

schaffenheit verliert und durch Ausscheidung des Oels sich ganz aufhellt. E ist ein hellgelbes, im höchsten Grade nach Petersilie riechendes Oel. Es b steht aus zwei durch Schütteln mit Wasser trennbaren Oelen. Sein Ela opten schwimmt obenauf und ist dünnflüssig, sein Stearopten sinkt zu B den, ist butterartig und in der Kälte krystallisirbar. Aus der gesättigt Auflösung des Petersilienöls, dem Petersilienwasser, schießt bei längere Aufbewahren an einem kühlen Orte das Stearopten in langen weißen N beln an, die man Petersiliencampher genannt hat. In diesem Zustan schmilzt es erst bei + 30° C.

Rautenöl, Oleum Rutae, blaßgelb, etwas dickflüssig, von Raute geruche und bitterlich scharfem Geschmacke.

Sadebaumöl, Oleum Sabinae. Es ist wasserklar oder weißli gelb, dünnflüssig, von durchdringendem Geruche nach Sadebaum, und ein widerlich bitterscharfen Geschmacke. Man erhält aus dieser Pflanze m Oel, als aus irgend einer andern.

Baldrianöl, Oleum Valerianae. Ein blaßgelbes oder gelbgrü ches dünnflüssiges Oel, mit der Zeit bräunlich und dickflüssig werdend; riecht stark nach Baldrian, und hat einen bitter gewürzhaft campherarti Geschmack. Es färbt sich nach Bonastre mit Salpetersäure blau, u giebt dann Oxalsäure. Spec. Gew. = 0,934 bei 20° R.

Oleum Absinthii coctum. Gekochtes Wermuthöl.

(Oleum Absinthii infusum.)

Nimm: frisch getrocknetes Wermuthkraut ein halb Pfund,
Baumöl vier Pfund.

Macerire einige Stunden hindurch, darauf koche bei gelin Hitze, bis ein klein wenig von dem Kraute, auf glühende K len geworfen, ohne Prasseln verbrennt. Hernach presse das l aus, filtrire und bewahre es gut auf.

Es sey klar, von gelbgrüner Farbe.

Auf dieselbe Weise werden bereitet und aufbewahrt:

Oleum Chamomillae coctum. Gekochtes Kamille, von gelbgrüner Farbe.

— **Hyoscyami coctum.** Gekochtes Bilsenkrau, von grüner Farbe.

* — **Hyperici coctum.** Gekochtes Johanniskrau, wobei man gegen das Ende des Kochens hinzu zerschnittene Alkannawurzel eine hinreiche Menge, daß das Oel eine rothe Farbe annimmt

Nach der bisherigen Pharmakopöe wurden diese Oele durch Digestion ereitet, und hießen daher Olea infusa, jetzt werden sie wieder, wie früher, urch Kochen bereitet, welches so lange fortgesetzt werden muß, bis die euchtigkeit aus dem Kraute verdampft ist, und dieses daher auf glühenden ohlen ohne Prasseln verbrennt. Das Kochen muß aber nur gelind geschehen, damit die riechenden Theile der Pflanzen nicht verflüchtigt werden, nd diese fetten Oele noch den Geruch und Geschmack der Pflanze erkenn lassen, aus der sie bereitet worden. Bei dem Johanniskrautöle wird e rothe Farbe durch einen Zusatz von Alkannawurzel gegen das Ende des ochens erhöht.

leum Amygdalarum. Mandelöl.

Aus zerstoßenen frischen **süßen Mandeln**, die in einen renen oder hanfenen Sack eingeschlossen sind, werde mit Hülfe r Presse, bei in heißem Wasser warm gemachten Platten, das el ausgepreßt, welches, nachdem die Unreinigkeiten sich abgesetzt haben, filtrirt und in einem gut verschlossenen Gefäße aufwahrt werden muß.

Es sey von gelber Farbe, fast geruchlos und werde in der Kälte nicht dick.

Auf dieselbe Weise werden bereitet:

leum Lini rec. paratum. Frisch bereitetes Leinöl, von blaßgelber Farbe.

— Nucum Juglandis. Wallnußöl, (aus den Kernen), gut aufzubewahren, von gelber Farbe, geruchlos, und

— Papaveris rec. paratum. Frisch bereitetes Mohnöl, von gelber Farbe, fast ohne Geruch.

: Bereitung der kalt bereiteten ausgepreßten Oele müssen die ht warm gemachten Platten der Presse angewendet werden.

Die fetten Oele kommen im Pflanzenreiche vorzüglich in den Saamen , und sind dann in den Saamenlappen enthalten, fehlen aber in der ostanz der Plumula und Radicula. In den Oliven ist das fette Oel hl in dem Kerne als in der fleischigen Saamenhülle enthalten. Eine ge Wurzel, nämlich von Cyperus esculentus, enthält fettes Oel. Die sähnlichen Pflanzenfette finden sich aber auch in mehreren andern Theile von Pflanzen, z. B. im Safte, in dem sie mit Pflanzeneiweiß grünes mehl bilden, im Saamenstaube, und oft bilden sie einen Ueberzug auf tern und Früchten.

Die fetten Oele werden gewöhnlich durch Auspressen der zerquetschter Saamen erhalten, indem man diese in einen Sack von starkem Leinen bring und zwischen Metallplatten mittelst einer Schraubenpresse preßt. Ein gro ßer Theil der Saamen giebt bei gewöhnlicher Temperatur Oel, und diese ist das reinste und beste. Um aber die ganze Menge davon zu bekommen muß das Auspressen bei einer höheren Temperatur geschehen. Zu dieser Endzwecke wird die Saamenmasse, so stark sie es vertragen kann, vorsichti erhitzt, und zwischen den vorhin erwärmten Platten ausgepreßt. Durc dieses Verfahren erlangt das Oel eine größere Flüssigkeit, es gerinnt d durch das Eiweiß in den emulsionbildenden Saamen, welches sich dadur besser vom Oele trennt, und es trocknet dadurch in schleimigen Saamen d Schleim aus; es hat aber dagegen das Unvortheilhafte, nicht selten die B schaffenheit des Oels zu verändern, theils dadurch, daß die Saamen geli angebrannt werden, theils dadurch, daß das heiße Oel aus den Saam Stoffe aufnimmt, welche nicht in das kalt gepreßte übergehen, und wodur das Oel viel eher ranzig wird und verdirbt. Das Gerinnen des Pflanzen weißes und das größere Flüssigwerden des Oeles wird schon bei + 100° erreicht; man schreibt deshalb vor, die zerstoßene Saamenmasse im Dam bade und die Platten in kochendem Wasser zu erhitzen, und dann, wenn Masse durch und durch + 100 ° erlangt hat, sie schnell unter die Pre zu bringen, und das Oel auszudrücken. — Bisweilen scheidet man fet Oel auch durch Kochen in Wasser aus, wobei sich das Oel auf dem Was ansammelt.

Die Menge von Oel ist bei den verschiedenen Saamen, und viellei auch bei derselben Art, je nach der Witterung und dem Klima, sehr gleich. Die Wallnußkerne enthalten ihr halbes Gewicht Oel, die Saan von Brassica oleracea und campestris $\frac{1}{3}$, und die Varietät von Brass campestris, welche Reps heißt, $\frac{2}{5}$, Mohnsaamen $\frac{47}{100}$, Hanfsaamen $\frac{1}{4}$ Leinsaamen $\frac{1}{5}$.

Die fetten Oele haben im ersten Augenblicke keinen Geschmack, sond sind nur, wie auf den Fingern, durch ihre Schlüpfrigkeit auf der Zu bemerkbar. Die meisten haben den Geruch der Pflanze, aus welcher sie halten werden, wenigstens so lange sie frisch sind. Sie zeigen weder alk sche noch saure Reaction. Ihr specifisches Gewicht ist geringer, als das Wassers, auf dem sie folglich schwimmen; es wechselt ab zwischen 0, und 0,936, und zwar haben im Allgemeinen die schmierig bleibenden im Mittel ein geringeres, die leichter trocknenden ein größeres spec. wicht, jedoch nicht ohne alle Ausnahme; die Oele von den Saamen Spindelbaums (Evonymus europaeus L.) und des gemeinen Wunderba (Ricinus communis L.) sind die schwersten, bemungeachtet gehört erst zu den schmierigen, letzteres wenigstens zu den langsam trocknenden O Unter den Oelen von mittlerem spec. Gew. finden sich sowohl schmierige trocknende Oele. Auf Papier getropft durchbringen sie dasselbe, mache durchscheinend, oder machen darauf, wie man es nennt, Fettflecke.

ihre Consistenz ist sehr verschieden, wie man aus der des Wachses sieht, welches erst bei + 68° C. schmilzt, und der des Leinöls, welches sich noch bei — 20° C. flüssig erhält. Mit Erniedrigung der Temperatur vermindert sich ohne Ausnahme die Flüssigkeit der Oele. Mehrere, als Leinöl, Hanfsaamenöl, Wallnußöl u. a., gehen erst bei sehr großen Kältegraden in den festen Zustand über, und diese Verschiedenheiten beruhen ohne Zweifel auf dem verschiedenen Verhältniß an Elaïn, Stearin und schleimigen Stoffen, aus welchen die fetten Oele bestehen, deren Schmelzbarkeit verschieden ist, und deren Trennung auf die im 1sten Th. S. 26. angegebene Weise bewirkt werden kann. Hierbei gehen die Oele nicht, wie das Wasser, bei einem bestimmten Temperaturgrade aus dem flüssigen Zustande unmittelbar in den festen über, sondern sie werden mit steigender Kälte nach und nach dicker, und erstarren erst nach und nach zu zusammenhängenden Massen. Das Stearin scheidet zuerst in Form von Flocken, wie beim Olivenöl, oder n Form runder Kügelchen, wie bei mehreren Repsölarten, aus, während er übrige Theil des Oels noch flüssig bleibt.

Die fetten Oele sind in Wasser ganz unauflöslich. Wenn man sie dait schüttelt, so wird das Gemenge unklar, aber nachher schwimmt das)el wieder obenauf, und das Wasser bleibt darunter. Dies dient oft als leinigungsmethode der Oele, indem dabei das Wasser Pflanzenstoffe aufimmt, welche das Oel theils aufgelöst, theils aufgeschwemmt enthält. Man flegt zu diesem Endzwecke in einem Butterfasse das Oel so lange mit imer erneuertem Wasser zu schlagen, als dieses noch etwas daraus aufnimmt. as Oel schließt nach dieser Behandlung Wasser ein, welches durch gelins Erwärmen in Berührung mit der Luft ausgetrieben werden muß. Die tten Oele werden wenig von Alkohol aufgelöst, indessen mehr von waren als von kaltem. Nur wenige, wie z. B. das Ricinusöl, werden dan in der Kälte aufgelöst. Dagegen ist Aether ein gutes Auflösungsmitl für dieselben, und man bedient sich desselben bei Analysen ölhaltiger flanzenstoffe zur Ausziehung des Oeles, welches man durch Abdestillirung s Aethers wieder erhält.

Die fetten Oele können in verschlossenen Gefäßen sehr lange, ohne Verderungen zu erleiden, aufbewahrt werden, aber beim Zutritte der Luft ändern sie sich nach und nach. Gewisse Oele werden dicker und trocknen letzt zu einer durchsichtigen gelblichen und weichen Substanz ein, die gehnlich anfangs eine Haut auf der Oberfläche des Oels bildet, und darch um so länger das darunter befindliche Oel schützt. Diese nennt man ocknende Oele, und man benutzt diese Eigenschaft zur Bereitung von Firfen und zum Oelmalen. Andere dagegen trocknen nicht, werden aber k, weniger brennbar und nehmen einen widrigen Geruch an, was man nzigwerden nennt und was schneller erfolgt, wenn sie von dem beigechten Schleime, nachdem derselbe sich zu Boden gesetzt hat, nicht abgeßen werden, und wobei sie die Eigenschaft bekommen, sauer zu reagiren beim Schmecken ein kratzendes Gefühl im Halse zu erregen. Die Ur-

sache hiervon ist eine im Oele gebildete oder entwickelte Säure, welche gro- ßentheils weggenommen werden kann, wenn das Oel mit etwas Talkerdehy- drat und Wasser ¼ Stunde oder so lange gekocht wird, bis es die Eigen- schaft, das Lackmus zu röthen, verloren hat. Diese beim Ranzigwerden ent- wickelte Säure ist bei den vegetabilischen Oelen wenig oder nicht untersucht.

Bei den Veränderungen, welche die Oele so erleiden, nehmen sie nac- und nach das Mehrfache ihres Volums Sauerstoff aus der Luft auf. D- Saussure führt an, daß eine Schicht von Nußöl, welche er 8 Monat lang über Quecksilber im Sauerstoffgase ließ, davon ihr dreifaches Volu- aufgenommen hatte; aber nach Verlauf dieser Zeit begann eine schnelle- Absorption, so daß sie innerhalb 10 Tagen ihr 60faches Volum aufnahm- dies nahm wieder ab, und hörte nach 3 Monaten auf, wo das Oel 14- Volum Sauerstoffgas absorbirt hatte. Diese stärkere Absorption fand z- Anfange Augusts statt, woran also die höhere Temperatur der Luft Th- nahm, wobei kein Wasser gebildet wurde, sich aber 21,9 Volume Kohle- säuregas entwickelten, das Oel auf eine anomale Weise verändert wurd- sich in eine gelatinöse Masse umwandelte, und auf Papier keine Fettfle- mehr gab. Das Wallnußöl gehört zu den trocknenden Oelen, und w- haben hierin ein entsprechendes Beispiel zu der erhöhten Temperatur, wel- entsteht, wenn Wolle mit Leinöl, welches ebenfalls zu den trocknenden g- hört, eingeschmiert und die Masse in Haufen zusammengelassen wird, w- bei sie sich oft entzündet, und auf diese Art schon viele Tuchfabriken z- stört hat. Es ist wahrscheinlich, daß eine solche schnelle Sauerstoffabsorpti- die Ursache dieser Temperaturerhöhung sey.

Die fetten Oele sind nicht flüchtig. Werden sie erhitzt, so können eine ziemlich hohe Temperatur vertragen, ehe sie sich zu zersetzen anfang- was mit Kochen geschieht, wobei es aber nicht das Oel ist, welches in G- form aufsteigt, sondern flüchtige Producte seiner Zersetzung. Diese begi- zwischen + 300 ° und 320 ° C., und erfodert nachher eine immer höh- Temperatur. Die Producte davon sind anfangs Wasserdämpfe, hierauf flüchtiges, sich leicht entzündendes Oel, wodurch ein kochendes Oel leicht Brand geräth, und dabei kommen auch Kohlenwasserstoffgas und Kohl- säuregas. Wenn unsere Oellampen vermittelst eines Dochtes brennen, saugt der Docht Oel ein, welches in demselben kocht; das dabei sich - dende flüchtige brenzliche Oel brennt und bildet die Flamme, an der a- die brennbaren Gase Theil haben. Die Brennbarkeit der Oele ist versch- den, jedoch steht dieses weder mit ihren trocknenden Eigenschaften, n- mit ihrem spec. Gew., noch mit ihrer verschiedenen Flüssigkeit und Fäh- keit, in der Kälte mehr oder weniger leicht zu erstarren, in einem bestim- ten Verhältnisse. Im Allgemeinen zeigen die meisten Oele, welche in do- losen Lampen gut brennen, auch ein schnelleres Brennen in gewöhnlic- Lampen, jedoch ist dieses nicht bei allen Oelen in gleichem Verhältnisse Fall. In dochtlosen Lampen geschieht die Zersetzung der Oeltheile in G- arten vollständiger, wobei die Oele verhältnißmäßig weniger Ruß abse-

was bei den gewöhnlichen Lampen schon in den Dochten selbst erfolgt, aus welchem Grunde in ihnen in derselben Zeit mehr Oel verzehrt wird, als in dochtlosen Lampen; jedoch ist der Unterschied nicht so sehr bedeutend, da der Docht durch wiederholtes Hervorziehen erneuert wird. Werden die Oele künstlich durch Schwefelsäure gereinigt, so erhalten sie dadurch eine hellere Farbe, ihr spec. Gew. vermindert sich, sie werden etwas dünnflüssiger, ihre Brennbarkeit vermehrt sich, und sie brennen reiner, mit weit weniger Rußabsatz, wobei jedoch die Schnelligkeit des Brennens beim Brennen in Lampen nicht bedeutend vermehrt wird. (Vergl. Schübler in Erdmann's J. für techn. und ökonom. Chem. II. 1828. S. 349., aus einer Inauguraldissertation von Bentsch.)

Wird fettes Oel für sich bis zum Kochen erhitzt, so schäumt es sehr, wird dick und kocht gern über, wenn es nicht in einem, im Verhältnisse der Oelmenge, sehr großen Gefäße behandelt wird. Die Producte seiner Zerstörung sind indessen nach der ungleichen Temperatur, wobei sie geschieht, sehr verschieden. Vermischt man Oel mit Sand, oder läßt man frischgeglühte kleine Ziegelsteinstücke Oel einsaugen, und legt sie nun in einen Destillationsapparat, so entsteht kein Schäumen, und man kann die Temperatur, so schnell man will, ungehindert erhöhen; es entsteht dann eine Menge brenzliches Oel (Ziegelsteinöl), Oleum laterum, Oleum Philosophorum genannt, welches man auch auf die Weise erhält, daß man das fette Oel, Leinöl, mit gestoßenem Thone, oder gestoßenen heißgemachten Ziegelsteinen, oder auch mit an der Luft zerfallenem Kalke zu einem Teige zusammenknetet, daraus Ballen macht, und diese in einer eisernen Retorte der Destillation unterwirft. Wird Oel in ein glühendes, Ziegelsteinstücke enthaltendes Gefäß getropft, so wird der größte Theil in ölbildendes Gas und andere gasförmige Verbindungen von Kohlenstoff und Wasserstoff verwandelt.

Bei der Destillation fetter Oele, deren Resultate schon im 1. Th. S. ... angegeben worden, zeigen sich nach Bussy und Lecanu und nach Dubuy (a. dort a. O. und Geiger's Magazin. Februar 1827. S. 146.; Sommsb. N. J. XIII. 2. 1826. S. 167.) folgende Erscheinungen. Dubuy setzte Baumöl in einem Destillationsapparate einer Temperatur aus, welche der, wobei das Oel ins Kochen kommt, nahe war, und unterhielt die Temperatur so lange, als noch etwas überdestillirte. Es zeigte sich ein weißer Dampf, welcher sich im Retortenhalse zu einer Flüssigkeit condensirte, und in die Vorlage herabfloß, wo sie erstarrte und nach Verlauf von 5 Tagen war das Oel überdestillirt; 0,765 davon bestand aus einem festen Fette, 0,235 aus einem flüssigen brenzlichen Oele, und die Retorte enthielt 0,0367 Kohle. Es war demnach eine Gewichtszunahme entstanden, die wahrscheinlich von aus der Luft aufgenommenem Sauerstoffe herrührte. Das feste Fett war ein Gemenge von Oel- und Margarinsäure, oder derselben Art von Säuren, in welche die Oele bei dem Seifenbildungsprocesse verwandelt werden, und enthielt zugleich einen eigenen flüchtigen Stoff, wel-

cher die Nase und die Augen reizte. Außer diesen beiden Säuren hatten sich noch zwei andere gebildet, welche bei Behandlung der Destillationsproducte mit Wasser, so lange als dieses noch sauer wurde, erhalten wurden. Wurde dieses Wasser destillirt, so war es von einer eigenen flüchtigen Säure sauer, die nicht weiter untersucht ist, als daß sie zu derselben Classe von flüchtigen Säuren gehörte, welche gewöhnlich aus thierischem Fette entstehen. Am nächsten kam sie der Phocänsäure (1. Th. S. 886.). Der Rückstand in der Retorte enthielt eine durch Oelsäure verunreinigte Benzoësäure, oder, wie man sie genannt hat, Fettsäure.

Bussy und Lecanu destillirten Mohnöl bei einer Temperatur, welche das Oel beständig in gelindem Kochen erhielt. Sie beobachteten dabei, daß, wenn $\frac{1}{3}$ vom Fette übergegangen ist, das Destillationsproduct bei gewöhnlicher Temperatur feste Form hat und bei + 20 ° C. weich ist. Das s übergehende feste Fett enthält einen flüchtigen, übelriechenden Stoff, welche Nase und Augen reizt, und welcher Versuche mit den Destillationsproducte von Fett so äußerst unangenehm macht. Die Hauptmasse davon besteht au Margarinsäure, Oelsäure und Benzoësäure, und löst man sie in eine schwachen Lauge von kaustischem Kali auf, so bleibt ein gelbes Oel zurück das bei der Destillation in ein flüchtigeres farbloses und in ein wenig flüch tiges gefärbtes zerfällt. Keins davon ist sauer oder kann mit Salzbase verbunden werden. — Nach dem festen Fette geht ein brenzliches Oel übe welches nichts von dem übelriechenden Stoffe enthält, grünlich ist, und si durch Zutritt der Luft sehr schnell verändert, indem es braun und undurc sichtig wird. Es brennt mit klarer Flamme, wird wenig von Alkohol au gelöst, auch nicht von kaustischem Alkali angegriffen, und kann ohne Rüc stand überdestillirt werden. Es erhält sich bei 0 ° flüssig. Zuletzt, wer sich nichts mehr von diesem Oele bildet, fängt die Retorte am Boden a zu glühen, und erfüllt sich mit einem gelben Gas, welches sich im Reto tenhalse zu einer gelben, durchsichtigen, dem Realgar nicht unähnlichen Ma terie condensirt. Dieses rothgelbe Fett besitzt weder Geruch noch Geschma schmilzt in kochendem Wasser, wird von kochendem Alkohol aufgelöst u schlägt sich daraus beim Erkalten wieder nieder. Es wird von kaltem Ä ther aufgelöst. Während des Destillationsprocesses bilden sich auch Ga Diese sind zu Anfange am häufigsten und bestehen aus Kohlenwasserst Kohlenoxyd und Kohlensäure, welche letztere sich in einem abnehmenden Ve hältnisse bildet (vergl. 1. Th. S. 268.)

Unverdorben (Poggendorff's Ann. VIII. S. 253 u. 397.) hat ü das Verhalten organischer Stoffe in höheren Temperaturen sehr beachte werthe Versuche angestellt, so daß die Resultate derselben hier noch e Stelle finden mögen. Nach ihm finden sich bei allen Destillationen: flüchtige Basen, die einen eigenthümlichen Geruch besitzen und ölartig si 2) nicht flüchtige Basen, die gefärbt sind, und sich nicht im Wasser au sen, jedoch nur in den Destillaten stickstoffhaltiger Körper; 3) ätheri Oele, leicht- und schwerflüchtige, die im Zustande der Reinheit, auf den

sich oft nicht bringen lassen, ohne allen brenzlichen Geruch sind; 4) ölartige Säuren, die das Brenzliche in den Destillaten von organischen Körpern ausmachen; 5) Harze, und zwar a) in Kali und nicht in Alkohol, b) in Alkohol und nicht in Kali, c) in beiden lösliches; 6) brauner Extractivstoff, der mit den Alkalien, Kalk und Baryt in Wasser auflösliche, mit den Erden unauflösliche Verbindungen giebt; 7) ein im Wasser unauflöslicher Körper, der oft pulverartig, oft harzartig ist.

Die Destillate von thierischen Körpern zeichnen sich durch Anwesenheit von Ammoniak, durch eine größere Menge von dem organischen flüchtigen Alkali, und durch einen Gehalt von Dippel'schem Oele aus, und die bei der Destillation des stinkenden thierischen Oels erhaltenen Producte sollen bei Oleum animale aethereum angegeben werden.

Die Producte der Destillation des Indigo bestanden aus: 1) einem ungefärbten ätherischen Oele, das wie stark erhitzter Indigo roch. Dieses oxydirt sich in der Luft, wird gelb, und bringt hervor: a) Ammoniak; b) einen eigenthümlichen Stoff, das Krystallin; c) einen rothen, in Wasser mit gelber Farbe auflöslichen Körper; d) eine Schleimharzsäure; e) eine Spur eines in Kali auflöslichen Harzes; f) ein nur in Alkohol und Aether lösliches gelbbraunes Harz, und g) einen braunen nur in Vitriolöl löslichen Körper. 2) Aus einer sehr geringen Menge einer flüchtigen Säure, die der Buttersäure ähnlich ist; 3) aus einem in Kali, Alkohol und Aether auflöslichen Harze; 4) aus unzersetztem Indigo; 5) aus einer in Alkohol und Aether unlöslichen schwarzen Materie; 6) aus einem in Wasser löslichen braunen Extracte, und 7) aus einem eigenthümlichen Körper, dem Krystallin.

Das Krystallin ist flüchtig, farblos, mit Wasser leicht zu verflüchtigen, schwerer als Wasser, und in diesem weniger auflöslich als das Odorin (siehe Oleum animale aethereum). Es verbindet sich mit Säuren und giebt krystallisirbare Salze. Es riecht stark und dem frischen Honig ähnlich. Geröthetes Lackmuspapier bläuet es nicht.

Der Kleber gab bei trockner Destillation: 1) ein dem Thieröle ähnliches ätherisches Oel; 2) eine geringe Menge von der Thierbrandsäure; 3) ein Harz; 4) eine Spur von Odorin, und 5) kohlensaures Ammoniak.

Der Tabak gab Wasser, Oel und Harz, welche bestanden aus: 1) ätherischem Oele; 2) einer ölartigen Säure; 3) Brandsäure; 4) Harz; 5) einer Spur eines in Kali und Säuren unlöslichen Pulvers; 6) einer geringen Menge Odorin; 7) einer in Wasser unlöslichen Basis; 8) Fuscin; 9) einem rothen, in Säure auflöslichen Körper; 10) zwei extractartigen Körpern.

Das Guajakharz lieferte ein dünnflüssiges Oel, nebst etwas Wasser und schwarzem Theer. Das Oel zerfiel durch Destillation mit Kali und Wasser und fernere analytische Behandlung, in 1) zwei ätherische Oele, von denen das eine leichter, das andere schwerer als Wasser war; 2) Odorin; 3) einen nur in Vitriolöl löslichen braunen Körper; 4) vier verschie-

dene Harze, welche sich durch Löslichkeit oder Unlöslichkeit in Alkohol, Ae-ther und Alkalien unterschieden; 5) eine ölartige Säure.

Noch untersuchte Unverdorben das Kolophon, das Benzoëharz, den Bernstein und mehrere stinkende Schleimharze, die ihm mehr oder weniger ähnliche Producte lieferten.

Die fetten Oele vereinigen sich mit mehreren der einfachen Körper. Im Kochen lösen sie Schwefel auf; siehe Oleum Lini sulphuratum. Auch Phosphor wird vom Oele aufgelöst. 1 Th. Phosphor bedarf 36 Th. kal-ten Oels, und vom warmen wird er in etwas größerer Menge aufgelöst, woraus der Ueberschuß sich beim Erkalten absetzt, und zwar bisweilen kry-stallisirt. Die Auflösung riecht nach Phosphor und leuchtet im Dunkeln. Auch Selen löst sich im fetten Oele auf, und giebt eine Auflösung, die i Durchsehen klar, aber bei auffallendem Lichte unklar und röthlich ist. Chl und Jod werden von den Oelen aufgelöst, was aber mit einer Zersetzu verbunden zu seyn scheint; es bilden sich Chlorwasserstoff- und Jodwasser-stoffsäure, die nachher als Säuren auf das Oel wirken, wodurch es größ Consistenz bekommt, und zuletzt hart wie Wachs wird.

Die Säuren, wenigstens die stärkeren, zerstören die Zusammensetzu der Oele, und erzeugen damit mehrere andere Körper, in welche die O vornehmlich sowohl bei der Destillation, als bei der Behandlung mit Al verwandelt werden, nämlich die drei verschiedenen Säuren: Talgsäure, Ma-garinsäure und Oelsäure (1. Th. S. 885.). Vermischt man Schwefelsä mit einem fetten Oele, mit der Vorsicht, daß sich die Masse nicht erwär, so löst sich das Oel in der Schwefelsäure zu einer braunen, dickfließen Flüssigkeit auf, welche von Wasser zersetzt wird, indem es daraus das gelöste Oel in verändertem Zustande niederschlägt. Die saure Flüssig enthält außer Schwefelsäure eine saure Substanz, welche Chevreul Ac sulfoadipique (eine eigenthümliche, der sogenannten Schwefelweinsäure loge Säure?) nennt, und die nach Berzelius eine Verbindung von terschwefelsäure mit einer organischen Materie, und durch die reducir Wirkung des Fettes auf die Schwefelsäure gebildet ist. Das gefällte bildet mit darauf gegossenem frischem Wasser eine Emulsion, die durch satz einer Basis wieder zersetzt wird, und aus den drei eben erwähnten ten Säuren und einer Portion Acide sulfoadipique besteht. Chevr glaubt dabei unter den Producten von der Einwirkung der Säuren Scheele's süßes Princip, Oelzucker, gefunden zu haben. — Wird Verbindung von Schwefelsäure mit Oel erhitzt, so entwickelt sich schw Säure, die Masse verkohlt, und zuletzt bleibt Kohle, gemengt mit kü chem Gerbestoffe, zurück. Salpetersäure verändert die Oele ungefähr gleiche Weise wie die Schwefelsäure; wird aber die concentrirte Säure dem Oele vermischt, so erhitzt sich das Gemische, und bricht bisweil Flammen aus. Wird Oel mit verdünnter Salpetersäure gekocht, so en zuletzt auch Aepfelsäure, Oxalsäure, und die gewöhnlichen Producte vo Einwirkung der Säure auf Pflanzenstoffe. Mehrere Pflanzensäuren

sich in den Oelen auf, ohne sie aber sichtbar zu verändern. Arsenige Säure wird von fetten Oelen aufgelöst, die davon schwerer, dickflüssiger und von Farbe heller werden.

Mit den **Salzbasen** gehen die fetten Oele Verbindungen ein, wobei sie, auf gleiche Weise wie von den Säuren, zersetzt werden, und Talgsäure, Margarinsäure, Oelsäure und Oelzucker hervorbringen. Das Product ihrer Vereinigung mit Kali und Natron wird Seife genannt (1. Th S. 883.). Kaustisches Ammoniak verwandelt die Oele in eine milchige Flüssigkeit, Liniment genannt, aus welcher Verbindung das Oel durch Wasser unverändert abgeschieden wird; nach längerer Zeit wird es indessen wie von den fixen Alkalien verändert.

Die fetten Oele verbinden sich mit mehreren **Salzen**. Wird ein fet- es Oel mit kohlensaurem Kali oder Natron gekocht oder geschüttelt, so ntsteht eine milchähnliche Flüssigkeit, welche sich nicht klärt, und aus wel- her Säuren das Oel wieder abscheiden, indem sie sich mit dem Alkali ver- inden und die Kohlensäure austreiben. Die butterartigen Oele und Wachs rzeugen diese Verbindung erst in der Temperatur, wobei sie flüssig sind. ochsalz wird in geringer Menge von fetten Oelen aufgelöst. Auch basische upferoxydsalze, z. B. Grünspan, und selbst Kupferoxyd werden von den elen mit grüner Farbe aufgelöst, aber ohne daß davon das Oel in Seife rwandelt wird. Sie verbinden sich mit **Chlorphosphor**, **Chlor- hwefel**, **Chlorarsen**, **Schwefelkohlenstoff** u. s. w. Sie lösen rner mehrere vegetabilische Salzbasen auf, wie **Morphin**, **Cinchonin**, **hinin**, **Strychnin** und **Delphinin**.

Zu Gasen verhalten sie sich wie die Flüssigkeiten im Allgemeinen. Die ase werden in ihre Poren aufgenommen, und wieder von Wärme und ndern Gasen, oder unter der Luftpumpe ausgetrieben; aber wegen ihrer onsistenz nehmen sie dieselben nur schwierig auf, und lassen sie nur schwie- g wieder fahren. Nach **de Saussure** nimmt Baumöl bei + 18° C. emperatur 1½mal sein Volum sowohl von Stickstoffoxydulgas, als von ohlensäuregas auf. Von Stickstoffoxydgas absorbiren die Oele viel, wer- n davon dicker und nehmen an specifischem Gewichte zu. Von ölbilden- m Gas nimmt Baumöl das 1,22fache seines Volums auf. Arsenwasser- ffgas nehmen sie in geringer Menge auf, verdicken sich dadurch und wer- n dunkler.

Die Oele durchdringen leicht die Körper, womit sie in Berührung kom- en, und benetzen sie stark; sie erweichen sie aber nicht, wie Wasser. Wenn an mit Oel Leder und dergleichen einschmiert, um es mittelst des Oels ich und geschmeidig zu erhalten, so muß man es, wenn es hart gewor- n ist, zuvor in Wasser aufweichen, und dann beim Trocknen mit dem ele einschmieren; das Oel nimmt dann die vorher vom Wasser geöffneten ren ein. Das Oel hat ein großes Bestreben, sich in Thon einzuziehen, ne daß dies auf einer chemischen Verbindung beruht; man pflegt daher elflecke auf Papier, auf den Kleidern oder selbst im Fußboden mit Pfei-

fenthon zu belegen, den man vorher mit Wasser oder Spiritus zu einem steifen Teig gemacht hat. Beim Trocknen saugt der Thon das Oel ein, so daß alle Spuren davon verschwinden, und mit blos trocknem Thon, den man oft erneuert, nimmt man Oelflecke von solchen Dingen weg, die nicht naß gemacht werden dürfen, z. B. Papier. Es versteht sich, daß der Oelfleck nicht alt seyn darf, weil sich sonst das Oel mit der Zeit verändert hat, und dann nicht mehr vom Thone angezogen wird.

Die Zusammensetzung der fetten Oele ist viel weniger variirend, als di vieler anderer zu einem und demselben Genus gehörender Stoffe. Ihre ato mistische Zusammensetzung hat nicht bestimmt werden können, da sie sich nicht ohne Zersetzung mit andern Körpern vereinigen lassen, und also da Gewicht ihres Atoms nicht bestimmt werden konnte. Ueberdies ist es nich möglich, sie jemals in absolut reinem Zustande zu bekommen. Gay=Luss sac und Thénard, sowie de Saussure sind es vorzüglich, welche bi jetzt fette Oele analysirt haben, und folgendes ist eine Zusammenstellung it rer Resultate:

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Stickstoff	
Leinöl	76,01	11,35	12,64	—	Saussure
Nußöl	79,77	10,57	9,12	0,54	—
Ricinusöl	74,18	11,03	14,79	—	—
Baumöl	77,21	13,36	9,43	—	G. L. u. T
Stearin von Baumöl	82,17	11,23	6,30	0,30	Saussure
Elaïn von Baumöl	76,03	11,54	12,07	0,35	—
Mandelöl	77,40	11,48	10,83	0,29	—
Pineytalg	77,00	12,30	10,70	—	Babingto
Weißes Wachs	81,61	13,86	4,53	—	Saussure
Desgleichen	81,79	12,67	5,54	—	G. L. u. T

Man findet aus dieser Uebersicht, daß die schwerer schmelzbaren Fetta ten den meisten Kohlenstoff und den wenigsten Sauerstoff enthalten, und Saussure nimmt, auf seine Versuche gestützt, an, daß die Oele in Al hol in dem Grade auflöslicher seyen, als sie mehr Sauerstoff enthalten.

Die Anzahl der fetten Oele im Pflanzenreiche ist nicht zu berechn von denen mehrere zu technischem und medicinischem Behufe bereitet und gewendet werden. Berzelius bringt dieselben in 3 Abtheilungen, nä lich in trocknende, nicht trocknende und in feste. Zu den trocknenden ge ren: Leinöl, Wallnußöl, Hanföl, Mohnöl, Ricinusöl, Crotonöl. Zu nicht trocknenden gehören: Mandelöl, Baumöl, Rüböl, Senföl. F Oele sind Cacaobutter, Palmöl (aus der Frucht von Cocos butyracea o nach Andern von Avoira Elais), Pineytalg (durch Auskochen aus der Fru der auf Malabar wachsenden Vateria indica), Muskatbutter, Lorbee gewöhnliches Wachs, Myrtenwachs (durch Auskochen der Beeren versch dener Myrtenarten mit Wasser, vorzüglich der Myrica cerifera, erhalte Palmwachs (durch Abschaben der Rinde von Ceroxylon andicola), Wa

aus der Milch des Kuhbaums, Wachs aus grünen Blättern und Stengeln (Blattgrün, Chlorophyll).

Das officinelle Mandelöl wird aus den süßen Mandeln gepreßt, da die bittern Mandeln nur beim kalten Pressen ein von Blausäure freies Oel geben. Die oben erwähnte Eigenschaft der gebrannten Talkerde, den ranzig gewordenen Oelen die Säure zu nehmen, kann man nach Horst's Vorschlag dahin benutzen, daß man gleich beim Auspressen der Mandeln etwas davon zusetzt, doch wird dieser Zusatz unnöthig seyn, wenn recht gute frische Mandeln zum Pressen genommen werden. Die Mandeln werden hierzu zu einem gröblichen Pulver zerstoßen, das man durch ein Drahtsieb abschlägt, und unter fleißigem Umrühren gelind erwärmt, in einen leinenen oder härenen Beutel gegeben, und in der durch kochendes Wasser erwärmten Presse ausgepreßt. Zu Preßtüchern bedient man sich sehr zweckmäßig der Beutel aus Seegelgarn, wie man sie in mehreren Oelmühlen anwendet. Hr. Apotheker Widnmann hat vorgeschlagen, graues Löschpapier statt des Preßtuches anzuwenden, wodurch man den Vortheil gewinne, daß sich in das Löschpapier nicht soviel Oel einziehe, als in die Leinwand, und daß das Oel sogleich klar erhalten werde. Einigen hat dieses Verfahren nicht glücken wollen, weil die Bogen Papier zu klein sind und das Papier reißt, es gelingt indessen, wenn man, um nachher den Preßkuchen aus der Preßschale herausheben zu können, gewöhnlichen Bindfaden unterlegt, dann einen Bogen Löschpapier ausbreitet, die gelind erwärmten Mandeln hineinschüttet, darauf die Enden des Bogens Löschpapier zusammenschlägt, so daß die Form der Presse ausgefüllt ist, den noch unbedeckten Theil der Mandeln mit einem passenden Stückchen Löschpapier bedeckt, und jetzt den Deckel der Presse darauf legt. Wie immer wird auch hier von Anfang sehr langsam gepreßt, und der Druck nur ganz allmälig verstärkt, damit das Preßtuch oder Papier nicht reiße. Wenn kein Oel aus der geneigten Presse mehr abtröpfelt, wird der Mandelkuchen herausgehoben, bei der man bei vorsichtigem Pressen das Löschpapier unbeschädigt finden wird, das Papier abgenommen, der Mandelkuchen wieder zerstoßen, durchgeschlagen und mit einem kleinen Zusatze von Wasser wieder und zwar etwas stärker, jedoch nicht über 100 ° C. erhitzt, und wie vorhin verfahren. Dieses durch das zweite Pressen erhaltene Oel wird besonders aufgehoben. Man erhält aus 16 Unzen guter Mandeln 6 Unzen Oel, welches frisch gepreßt etwas trübe ist, und sich durch einen schleimigen Bodensatz aufhellt, von dem es beim Aufbewahren abgegossen werden muß. Der Rückstand wird zerstoßen und als Mandelkleie (Furfur Amygdalarum) zum Waschen verbraucht.

Das Mandelöl ist hellgelb, dünnflüssig, hat keinen Geruch und einen angenehmen milden Geschmack. Sein spec. Gew. ist bei + 15 ° C. 0,917 – 0,920. — Beim Erkalten bis zu — 10 ° C. giebt es 0,24 Stearin, welches bei + 6 ° schmilzt, und 0,76 Elaïn, welches in der stärksten Kälte nicht erstarrt. Das Mandelöl wird von 25 Th. kalten und 6 Th. kochend heißen Alkohols aufgelöst, und läßt sich mit Aether in allen Ver-

hältnissen vermischen. Es wird leicht ranzig, muß daher nicht in großer Menge vorräthig gehalten, sondern öfter frisch gepreßt werden. Eine Vermischung mit Baumöl giebt der Geruch und die Gerinnbarkeit des Oels zu erkennen.

Das frisch (am besten durch kaltes Auspressen) bereitete Leinöl ist hellgelb und hat einen eigenen schwachen Geruch und Geschmack, der weniger ekelhaft ist als bei dem käuflichen. Sein spec. Gew. variirt zwischen 0,928 und 0,932. De Saussure fand es bei + 12 ° C. = 0,9395, bei + 25 ° = 0,93, bei + 50 ° = 0,9125 und bei + 94 = 0,8815. Bei — 20 ° C. nimmt es eine blässere Farbe an, ohne Stearin abzusetzen, bei — 27 ° C. jedoch erstarrt es nach Schübler zu einer festen gelben Masse. Es wird von 5 Th. kochenden und 40 Th. kalten Alkohols, sowie von 1,6 Th. Aether aufgelöst. Es wird gleichfalls leicht ranzig. Leinöl, welches lange in einer halbgefüllten Flasche gestanden hat, wird dick und trocknet dann weniger leicht. Es wird dann von Alkohol bedeutend leichter als das frische Oel aufgelöst, und diese Auflösung wird mit Vortheil zu den hellen Lackfirnissen gemischt, um die Sprödigkeit des Harzüberzugs zu vermindern.

Das Wallnußöl wird aus den Kernen der Wallnüsse gewonnen. Frisch ist es grünlich, wird aber mit der Zeit blaßgelb. Es ist geruchlos und hat einen angenehmen milden Geschmack. Sein spec. Gew. ist nach de Saussure bei + 12 ° C. = 0,9283, bei + 25 ° = 0,919, bei 94 ° = 0,871. Es trocknet noch schneller als Leinöl. Bei — 15 ° C. ist es noch völlig klar und flüssig; bei — 16 bis 17 ° C. verdickt es sich, wird weißlich trübe, und erstarrt bei steigender Kälte nach und nach bei — 27 ° C. zu einer festen weißen Masse. In der Medicin wird es äußerlich gegen trockne Flechten, und besonders wenn es schon etwas ranzig ist, gegen Hornhautflecke gebraucht.

Das frisch bereitete Mohnöl gleicht in Aussehn und Geschmack dem Baumöle, und enthält nichts von den narkotischen Eigenschaften des Opiums. Spec. Gew. bei 15 ° = 0,9249. Es gesteht bei — 18 ° C., wird aber selbst nach mehreren Stunden nicht bei — 2 ° flüssig. Es wird von 25 Th. kalten und 6 Th. kochend heißen Alkohols aufgelöst, und läßt sich leicht mit Aether in allen Verhältnissen vermischen. Trocknet minder schnell an der Luft als Leinöl. Läßt sich leicht am Sonnenlichte zu einem wasserhellen Oel bleichen; bleicht sich auch mit der Zeit an dunkeln Orten unter Luftzutritte. Wird in der Medicin und auch zu Speisen angewendet. Es gehört zu den weniger brennbaren Oelen.

Oleum animale aethereum. Aetherisches thierisches Oel.

(Oleum animale Dippelii. Dippel's thierisches Oel.)

Nimm: stinkendes thierisches Oel, soviel als gefällig.

Es werde in einen gläsernen Kolben gegossen, mit Hülfe eines Trichters, damit nicht die Seiten des Kolbens verunreinigt werden. Dann, nachdem ein Helm und ein Aufnahmegefäß angefügt und gut lutirt worden, geschehe die Destillation bei einer sehr gelinden Wärme des Sandbades, so lange ein dünnes Oel übergeht. Das auf diese Weise erhaltene Oel werde mit derselben Vorsicht in einen neuen Kolben mit dem vierfachen Gewichte Wasser gegossen, und nachdem ein ganz reines Aufnahmegefäß angefügt worden, werde es wiederum bei gelinder Wärme überdestillirt, so lange es völlig klar wie Wasser erscheint. Es werde sogleich in gläserne Fläschchen gegossen, die mit einem gläsernen Stöpsel genau verschlossen, umgekehrt unter Wasser eingesenkt und an einem dunkeln Orte aufbewahrt werden müssen.

Es sey sehr klar, farblos oder wenig gelblich, von einem sehr strengen und gewürzhaften Geruche.

Das ätherische Thieröl wurde zuerst von Dippel dargestellt, indem er das aus dem getrockneten Blute erhaltene empyreumatische Oel wiederholten Destillationen unterwarf, es führt daher auch jetzt noch seinen Namen. Das Verfahren zur Gewinnung desselben ist in der obigen Vorschrift angegeben, erfodert aber gelinde Destillationswärme und große Reinlichkeit. Nicht selten jedoch ist das im Handel vorkommende stinkende Thieröl bereits der Destillation zur Gewinnung des ätherischen Thieröls unterworfen worden.

Das ätherische Thieröl ist ein wasserklares, sehr dünnflüssiges Oel von 0,75 spec. Gew.; es riecht äußerst durchdringend, brenzlich, ätherisch, nicht so widrig als das stinkende Thieröl, und hat einen balsamisch scharfen, hinnach kühlend bittern Geschmack. Es ist sehr flüchtig, leicht entzündlich, und nächst dem Aether die leichteste Flüssigkeit. Es enthält nach Döbereiner Blausäure (wahrscheinlich blausaures Ammoniak). Es wird durch Luftzutritt sehr schnell verändert, wird erst gelb, dann braun, endlich schwarzbraun und dickflüssig wie das stinkende Thieröl; es muß daher in kleinen gläsernen Fläschchen mit Glasstöpseln unter Wasser aufbewahrt werden. Mit Terpenthin gemischt röthet es sich an der Luft. Es ist in Wasser etwas löslich, 1 Th. in 80 Th., und ertheilt demselben Geruch und Geschmack. In Weingeist und Aether ist es leicht löslich, mit den Alkalien bildet es seifenähnliche Verbindungen. Mit rauchender Salpetersäure entzündet es sich; mit weniger Salpetersäure bildet es ein Harz; es löst sich reichlich durch Digestion in wäßriger Salzsäure auf, von der es durch Schwefelsäure

und Salpetersäure, die mit dem Oele eine braune niederfallende Verbindung bilden, getrennt wird.

Das ätherische Thieröl wird in Aether oder Weingeist aufgelöst, oder auch mit Zucker abgerieben, innerlich gegeben; es muß aber hierbei auf die schnelle Veränderung des Oels Rücksicht genommen, und dasselbe daher nur in schnell zu verbrauchenden Gaben gereicht werden.

Bei den oben bei Oleum Amygdalarum erwähnten Versuchen über das Verhalten organischer Körper in höheren Temperaturen fand Unverdorben, daß das Oleum animale foetidum bestehe aus: a) Odorin; b) Fuscin; c) Harz, in Kali löslich; d) Harz, in Oelen und Aether, aber nicht in Kali löslich; e) flüchtigem Oel; f) einem eigenthümlichen, nur in Vitriolöl löslichen Körper; g) Brandsäure; h) zwei verschiedenen extractivstoffähnlichen Körpern.

Das Odorin besitzt den Charakter des Ammoniaks, und stellt eine farblose Flüssigkeit dar, die etwas schwerer beweglich ist, als Wasser. Ungefähr 13 Th. Wasser lösen einen Theil Odorin auf, das übrige bleibt wie ein ätherisches Oel obenaufschwimmen. Im Alkohol ist es gleichfalls löslich. Es grünt das Heidelbeerpapier, und macht geröthetes Lackmuspapier wieder blau. Mit Säuren geht es neutrale und saure Verbindungen ein, welche nicht zu krystallisiren schienen, und sich, selbst die Verbindung mit der Weinsteinsäure, in absolutem Alkohol in jedem Verhältniß auflösten.

Oleum Cacao. Cacaoöl.

(Butyrum Cacao. Cacaobutter.)

Gelind gerösteten, von den Schalen befreiten, zerstoßenen und in einen hanfenen Sack eingeschlossenen Cacao schwängere mit dem Dampfe siedenden Wassers an, und presse mit Hülfe einer Presse, deren Platten in kochendem Wasser warm gemacht worden sind, aus. Das talgartige Oel schmelze an einem warmen Orte oder unter heißem Wasser, und sondere es nach dem Erkalten von dem unreinen Bodensatze ab.

Es sey von gelblichweißer Farbe, fester als Hammeltalg, durch die Wärme der Hand zu erweichen, von ranzigem Geschmacke und Geruche frei.

Das fette Oel aus den Cacaobohnen kann auf zweierlei Art erhalten werden, nämlich durch Auskochen und durch Auspressen. Zu ersterem Zweck werden die von den Schlauben gereinigten und zu einem feinen Teige oder auch blos zu Pulver gestoßenen, und in einen leinenen Beutel geschüttete Cacaobohnen mit dem vierfachen Gewichte Wasser gekocht, nach dessen Erkalten mit einem durchlöcherten Löffel die Cacaobutter von der Oberfläch

bgenommen, und dieses Kochen mit wenigerem Wasser noch zweimal wie-erholt wird. Allein man erhält auf diese Weise nicht alles Oel aus den Sacaobohnen, auch ist das gewonnene Oel leichter dem Ranzigwerden ausgesetzt, als das durch Auspressen bereitete. Hierzu setze man die ausgeschlaubten, gestoßenen und in einen leinenen Beutel geschütteten Bohnen in inem Drahtsiebe den Dämpfen des kochenden Wassers aus, so daß diese anz davon durchdrungen werden, und presse sie dann ganz allmälig in eier erwärmten Presse, so daß die Leinwand nicht reiße, wobei man aus 6 Unzen Cacaobohnen 3 — 4 Unzen Oel erhält. Dieses ist zwar noch nmer von beigemengten staubigen Theilen verunreinigt, und daher braun efärbt, wovon man es durch anhaltendes Digeriren mit heißem Wasser, 1 welchem sich die färbenden Theile zu Boden setzen, reinigen kann. Noch ollkommner erreicht man diesen Zweck dadurch, daß man die unreine Caaobutter in ein Filtrum auf Löschpapier legt, das auf einem Trichter liegt, us welchem dann, in die Röhre eines Stubenofens gestellt, die durch die Wärme flüssig gewordene Cacaobutter völlig rein in das untergesetzte Glas bfließt. Zweckmäßig kann man sich hierzu des von Plagemann (Buchn. Repert. XV. S. 453.) beschriebenen doppelten mit einem Deckel versehenen Trichters, wie er bei Linimentum saponato-camphoratum angegeben ist, edienen. Einige empfehlen, statt die Cacaobohnen mit Wasserdampf anuschwängern, Wasser zuzusetzen; so empfiehlt Stein die geschälten Caaobohnen zum feinsten Brei zu reiben, zu 12 Unzen von diesem fließenden Breie 2 Unzen heißes Wasser zuzugießen, und alles wohl umzurühren, wourch das Ganze eine bröckelnde Consistenz erhält, und sich in einer erärmten Presse ohne alle Schwierigkeiten auspressen läßt. Der Zusatz der feuchtigkeit hat den Zweck, das Austreten des Oels aus den Bohnen zu rleichtern, und auch zu verhüten, daß sich das Oel nicht in die Leinwand nziehe.

Das Cacaoöl ist gelblich, kann aber durch Schmelzen und Schütteln 1 warmen Wasser fast farblos erhalten werden. Es riecht wie die Bohen, hat einen angenehmen, milden Geschmack, und eine etwas festere Consistenz als Talg. Spec. Gew. = 0,91. Es schmilzt bei + 50 ° C. In ether ist es bis auf wenige niedersinkende Tropfen vollkommen auflöslich, ewöhnlicher Alkohol löst nur wenig auf. Mit ätzendem Natron giebt es ne gute Seife, die Cacaoseife. Es zeichnet sich durch seine Unveränderchkeit aus; man hat schon Oel 17 Jahre lang aufbewahrt, ohne daß es anzig geworden wäre. Man wendet es daher in der Medicin zu Salben esonders da an, wo eine rancide Beschaffenheit der Fette zu vermeiden ist. ine Verfälschung des Cacaoöls durch Hammeltalg oder ein anderes thierihes Fett wird daher schon durch den gewöhnlichen ranzigen Geruch eines lchen Oels, noch mehr aber durch die Unauflöslichkeit in Aether angezeigt. Daß das durchs Auskochen erhaltene Oel leichter dem Verderben ausgesetzt t, liegt in den zurückgehaltenen schleimigen Theilen.

Oleum Cajeputi rectificatum. Rectificirtes Cajeputöl

Nimm: Cajeputöl, so viel als du willst,
Brunnenwasser, so viel als hinreichend ist.

Es geschehe die Destillation aus einer gläsernen Retorte, so lang das Oel farblos hervorgeht.

Daß die grüne Farbe des Cajeputöls wohl nur selten einem Kupferg[e]halte zuzuschreiben sey, ist bereits im 1. Th. S. 196. bemerkt worde[n]. Unterwirft man es einer Rectification, so geht es strohgelb und zuletzt vo[n] grünlicher Farbe über, und im Rückstande bleiben Harztheile, die sich i[m] Weingeiste mit grüner Farbe auflösen, so daß der grüne Stoff des Caj[e]putöls Chlorophyll oder eine wenig davon abweichende Substanz zu sey[n] scheint. Sollte das Oel aber wirklich kupferhaltig seyn, so bleiben die K[u]pfertheile gleichfalls im Rückstande, sind in Weingeist unauflöslich, werd[en] aber von Salmiakgeist mit blauer Farbe aufgenommen. Kupfergehalt wi[rd] auch dadurch erkannt, wenn das Oel, mit verdünnter Salpetersäure g[e]schüttelt, entfärbt, eine blaue Farbe desselben aber durch Uebersättigung d[er] sauren Flüssigkeit mit Aetzammoniak wieder hervorgerufen wird; am siche[r]sten wird ein Kupfergehalt in dem Cajeputöl durch das Cyaneisenkaliu[m] (blausaures Kali) entdeckt, welches durch die Farbenänderung ins Brau[n]rothe auch den kleinsten Antheil von Kupfer anzeigt.

***Oleum camphoratum.** Campherhaltiges Oel.

Nimm: Campher einen Theil,
frisches Mohnöl acht Theile.

Löse es auf durch Reiben.

****Oleum Cerae.** Wachsöl.

Nimm: geschabtes gelbes Wachs,
gepulverten gebrannten Kalk, von jedem ein Pfun[d].

Es geschehe die Destillation aus einer gläsernen Retorte, die [in] ein Sandbad eingelegt worden. Das übergezogene butterarti[ge] Oel rectificire durch eine neue Destillation über
ein halbes Pfund gebrannten Kalk.

Diese Vorschrift ist aus der bisherigen Pharmakopöe noch hier auf[ge]nommen worden, weil das Wachsöl doch noch bisweilen, wiewohl selt[en] zu Einreibungen verordnet wird. Es erfolgt bei dieser trocknen Destil[la]tion des Wachses eine Zersetzung desselben, die mit Erzeugung von Gas[ar]ten verbunden ist, daher der Destillationsapparat mit einem Gasleitun[gs]rohre versehen seyn muß. Daß bei diesem Processe der angewendete G[rad] der Temperatur von großem Einflusse sey, geht aus den Versuchen v[on] Frommherz (1. Th. S. 268.) hervor.

Das Wachsöl ist frisch fast wasserhell, dünnflüssig, von durchdringend brenzlich-ätherischem Geruche und Geschmacke; es färbt sich mit der Zeit, jedoch langsam, und verdickt sich.

Oleum Chamomillae citratum. Citronenölhaltiges Kamillenöl.

Nimm: gemeine Kamillenblumen ohne Stengel, im laufenden Jahre gesammelt, sechzig Pfund.
In eine Destillirblase geschüttet setze hinzu
Citronenöl anderthalb Unzen
und auch
Brunnenwasser eine hinreichende Menge,
dann geschehe die Destillation. Das Oel sondere von dem destillirten Wasser ab.

Es sey von gesättigt blauer Farbe, und mit dem specifischen Geruche der Kamillenblumen begabt.

Anmerkung. Es werde dieses Oel dispensirt, wenn nicht das reine ätherische Kamillenöl vorgeschrieben seyn sollte.

Wegen der Schwerflüssigkeit und der butterartigen Consistenz des reinen Kamillenöls, so daß von der an sich geringen Ausbeute noch ein Antheil verloren geht, wodurch das reine Oel einen sehr theuren Preis erreicht, ist das mit dem vorgeschriebenen Zusatze von Citronenöl bereitete Kamillenöl neben dem reinen Kamillenöle in die Pharmakopöe aufgenommen worden, und das nach dieser Vorschrift bereitete Oel zeigt noch in der That eine so gesättigt blaue Farbe, und einen so durchdringenden Kamillengeruch, daß es ohne Zweifel zu den sehr kräftigen Heilmitteln, deren Gebrauch nicht durch einen zu hohen Preis beschränkt ist, gezählt werden muß.

Oleum Chamomillae terebinthinatum. Terpenthinölhaltiges Kamillenöl.

Nimm: gemeine Kamillenblumen ohne Stengel sechzig Pfund.
In eine Destillirblase geschüttet setze hinzu
Terpenthinöl zwölf Unzen,
Brunnenwasser, soviel als genug ist.
Es geschehe die Destillation, nach deren Beendigung das Oel von dem destillirten Wasser abgesondert werde.

Es sey von einer etwas hellen blauen Farbe.

Dieses Oel giebt gewiß ein sehr kräftiges äußeres Heilmittel ab vo einem mäßigen Preise.

*** Oleum contra Taeniam Chaberti.** Chabert's Oe wider den Bandwurm.

Nimm: Terpenthinöl zwölf Unzen,
stinkendes thierisches Oel vier Unzen.

Wenn sie mit Hülfe eines gekrümmten Trichters in eine gläsern Retorte gebracht, und eine Vorlage damit verbunden worde werden bei gelinder Destillation zwölf Unzen übergezogen, d sogleich in kleine gut zu verstopfende gläserne Gefäße gegeb werden müssen.

Es sey farblos oder gelblich, klar, von sehr stinkendem G ruche.

Es besteht dieses Oel aus Terpenthinöl und ätherischem Thieröle, v welchem letzteren es um so mehr enthalten wird, je reichhaltiger das an wendete thierische Oel daran war. Es muß vor dem Zutritte der Luft schützt aufbewahrt werden.

Oleum Galbani. Mutterharzöl.

Nimm: Mutterharz zwei Pfund,
Brunnenwasser das Achtfache.

Es geschehe die Destillation aus der Destillirblase, so lange t Oel vom Brenzlichen frei hervorgeht. Das klare auf dem desti lirten Wasser schwimmende Oel sammle.

Es sey von weißlicher oder gelblicher Farbe.

Auf dieselbe Weise werde bereitet:

Oleum Myrrhae. Myrrhenöl,
von bräunlich-gelber Farbe.

Das Galbanöl riecht durchdringend, schmeckt bitterlich gewürzh campherartig, hintennach kühlend. Spec. Gew. = 0,912.

Das Myrrhenöl ist dünnflüssig, riecht wie Myrrhe, schmeckt fangs mild, balsamisch, hinterher campherartig. Es ist schwerer als W ser. An der Luft verdampft es nur einem kleinen Theile nach, und t einen klebrigen Firniß. Mit Salpetersäure bildet es eine trübe blaßr e Flüssigkeit; mit Vitriolöl giebt es ein dunkelrothes Gemisch, aus welc a Wasser weiße Flocken scheidet; mit Salzsäure liefert es eine helle röth gelbe Flüssigkeit. Es löst sich leicht in Weingeiste, Aether und fettem O; der ätherischen Lösung entzieht wäßrige Salzsäure das Oel, eine un dunkelpurpurrothe Schicht bildend. Brandes (1. Th. S. 715.).

Oleum Lini sulphuratum. Geschwefeltes Leinöl.

(Corpus pro Balsamo Sulphuris s. Balsamum Sulphuris simplex.)

Nimm: Leinöl ein Pfund.

Wenn es in einem irdenen glasirten oder einem eisernen geräumigen und hinreichend hohen Gefäße erhitzt worden, so setze allmälig hinzu

gepulverten gelben Schwefel drei Unzen.

Koche unter fortwährendem Umrühren mit einem Spatel und unter Vermeidung des Aufschäumens, bis die Masse dick wird, und erkaltet wie eine Gelatina von braunrother Farbe erscheint. Bewahre es auf.

In Terpenthinöl muß es völlig aufgelöst werden.

Wenn man Schwefel bei einer sehr gelinden Hitze ohne Kochen in Leinöl auflöst, bis nichts mehr vom Oele aufgenommen wird, so schießt der Schwefel beim Erkalten wieder in spitzen oktaëdrischen Krystallen an. Werden aber 4 Th. Leinöl mit 1 Th. Schwefel in der Siedehitze behandelt, so erfolgt die Auflösung des Schwefels unter starkem Aufschäumen, Uebersteigen und starker Erhitzung der Masse, so daß sich bisweilen die Mischung entzündet, weßhalb man einen wohl passenden Deckel zu dem Geschirre zur Hand haben muß, den man in diesem Falle gleich auffetzt und das Geschirr vom Feuer entfernt; es wird hierbei Schwefelwasserstoffgas entwickelt. Man thut daher besser, das Leinöl in einem irdenen Gefäße bis zum schwachen Sieden zu erhitzen, und dann nach und nach in kleinen Portionen unter beständigem Umrühren den Schwefel hinzuzusetzen, wobei man so lange erhitzt, bis das Ganze eine dicke, in der Kälte klebende, gelatinös erstarrende dunkelbraune Masse von widerlichem Geruche geworden ist, welche als Basis für die Schwefelbalsame dient. Wird die Auflösung des Schwefels in Oel destillirt, so entsteht Schwefelwasserstoff mit Schwefelkohlenstoff, vermischt mit brenzlichem Oele.

Oleum Menthae crispae terebinthinatum. Terpenthinölhaltiges Krausemünzöl.

Nimm: Krausemünzkraut dreißig Pfund.

In eine Destillirblase geschüttet setze hinzu

Terpenthinöl zwei Pfund,

Brunnenwasser, so viel als genug ist.

Es geschehe die Destillation. Das Oel sondere von dem übergegangenen Wasser ab und bewahre es auf.

Es sey farblos oder gelblich.

* Oleum Ovorum. Eieröl.

Nimm: Dotter von frischen Eiern, durch Kochen in Wasse
erhärtet, so viel du willst.

In einer reinen Pfanne werden sie bei gelinder Wärme mittel eines hölzernen Pistills umgerührt, bis sie röthlich werden, un zwischen den Fingern gedrückt, Oel auszugeben anfangen. Dar presse die in ein Säckchen eingeschlossenen und zwischen die e wärmten Platten gelegten mit Hülfe der Presse aus.

Es sey in der Kälte dick, undurchsichtig, von der Farbe d Eidotters, erwärmt etwas flüssig, durchsichtig, von milde Geschmacke.

Um dieses Oel zu gewinnen, werden die vom Eiweiße befreiten Dot aus hart gekochten Eiern über gelindem Feuer in einer Pfanne mit ein hölzernen Pistill so lange gerieben, bis alle Feuchtigkeit verdunstet, und Dotter röthlich glänzend werden, auch zwischen den Fingern gedrückt Oel gleichsam auszuschwitzen anfangen. Doch muß das Rösten nicht zu lan bis die ganze Masse flüssig zu werden anfängt, fortgesetzt werden. Hier werden sie in einen Beutel geschüttet, und das Oel in der erwärmten Pr ausgepreßt. 60 Eidotter wiegen etwas über 33½ Unze, und geben dur Auspressen 4 Unzen 1½ Drachme Oel, durch Ausziehen mit Aether 6 Un 2 Scrupel; jedes Ei enthält also circa 48 Gran Oel.

Das Eieröl ist von röthlichgelber Farbe, dicklich, leicht in der K erstarrend, von eigenthümlichem Geruche und mildem Geschmacke. Der ers rende Theil ist Stearin, und kann von dem Elaïn durch Pressen zwis Fließpapier und durch Auflösen in Alkohol befreit werden. Das Verhä ist 3 Th. Stearin und 27 Th. Elaïn. (Planche in Schw. N. J. IX. 444. und Berl. Jahrb. XXVI. 1. 1824. S. 178.).

Das Eieröl wird bald ranzig, und nach Geiger mit der Zeit färbt. Verfälschung durch ein anderes fettes Oel giebt dem Eieröle hellere Farbe und dünnere Consistenz.

* Oleum phosphoratum. Phosphorhaltiges Oel.

Nimm: gut trocknen und zerschnittenen Phosphor zw
Gran.

Schütte sie in eine Phiole, die
eine Unze frisch bereitetes Mandelöl
enthält, senke diese in warmes Wasser, bis der Phosphor geschm zen ist. Dann werde das Gefäß geschüttelt, bis der Phos aufgelöst erscheint. Das erkaltete Oel gieße vorsichtig von vielleicht ausgeschiedenen Phosphor ab.

Daß die fetten Oele auch Phosphor aufzulösen vermögen, ist bei Oleum Amygdalarum erwähnt.

Oleum Succini rectificatum. Rectificirtes Bernsteinöl.

Rohes Bernsteinöl mit dem Achtfachen an Brunnenwasser gemischt werde aus einer gläsernen Retorte destillirt, so daß der dritte Theil des ersteren zurückbleibt.

Es sey von gelblicher Farbe.

Auf dieselbe Weise werden bereitet:

Oleum Therebinthinae rectificatum. Rectificirtes Terpenthinöl,
farblos.

** **— de Cedro rectificatum. Rectificirtes Citronenöl,**
farblos, und

Petroleum rectificatum, rectificirtes Steinöl,
farblos oder gelblich.

Das rectificirte Bernsteinöl ist blaßgelb, dünnflüssig, von durchdringendem Geruche und scharfem brenzlich-ätherischem Geschmacke, an der Luft wird es aber wieder braun und dickflüssig.

Das rectificirte Terpenthinöl ist farblos und wasserklar, von einem eigenen, charakteristischen unangenehmen Geruche, dünnflüssig, und hat bei + 22° C. ein spec. Gew. von 0,86 nach de Saussure, und 0,872 bei + 10° C. nach Despretz. Sein Kochpunkt ist + 156°, 8. Wird es bis — 27° abgekühlt, so setzt es Stearopten in weißen Krystallen ab, die im Wasser untersinken, und bei — 7° schmelzen. Das Terpenthinöl röthet das Lackmuspapier, was von einem geringen Gehalte von Säure herrührt, welche von Lecanu und Serbat für Bernsteinsäure erklärt wird (vergl. 1. Th. S. 976.).

Das Terpenthinöl ist in Alkohol, welcher nicht wasserfrei ist, schwer auflöslich. 100 Th. Spiritus von 0,84 lösen 13½ Th. Terpenthinöl bei + 22° C. auf. Hierauf ist das von Nimmo angegebene Reinigungsmittel des Terpenthinöls für den innerlichen Gebrauch gegründet: man mischt nämlich 8 Th. Terpenthinöl mit 1 Th. des stärksten Alkohols von 0,83, und schüttelt sie gut. Nach einigen Minuten trennen sie sich; das Oel sinkt zu Boden, und der Alkohol, welcher den verharzten Theil des Oels aufgelöst enthält, kann von oben abgegossen werden. Wird dieses Verfahren 3 — 4 mal wiederholt, so erhält man nach Nimmo das Oel rein, geschmack- und beinahe geruchlos; nach Vauquelin enthält es ⅕ Alkohol, der von Wasser ausgezogen wird, ohne daß jedoch das Gemenge beim Schütteln milchig wird. Man darf zum medicinischen Behufe nicht viel auf einmal reinigen,

denn es verändert sich bald wieder durch den Zutritt der Luft. Ein wenig Terpenthinöl in Alkohol aufgelöst, ertheilt diesem die Eigenschaft, mit leuchtender Flamme zu brennen. Terpenthinöl, 4 Monate lang in Berührung mit der Luft gelassen, hatte nach de Saussure sein 20faches Volum Sauerstoffgas aufgenommen.

Terpenthinöl verbindet sich mit Chlor, und wird von einer geringern Menge desselben dunkelgelb und dicker, ohne seine Durchsichtigkeit zu verlieren. Bringt man eine kleine Menge Oel in das Gas, so geht die Vereinigung mit solcher Heftigkeit vor sich, daß sich das Oel unter Absatz von Kohle entzündet. Jod wird in Menge von Terpenthinöl aufgelöst, und mi der Auflösung des Jods in Jodwasserstoffsäure oder in Jodkalium geschüttel zieht es fast augenblicklich das Jod daraus aus. Die Auflösung ist, je nac der Menge von Jod, rothgelb oder gelbbraun. Weder metallisches Silbe noch Stärke, die sonst so empfindliche Reagentien auf Jod sind, verrathe seine Gegenwart im Oele. Wird eine Auflösung von Jod in Terpenthin destillirt, so geht zuerst das reine Oel über, und dann kommt in braun Tropfen ein mit Jod gesättigtes Oel. Mit kaustischem Alkali giebt d Verbindung eine gelbe consistente Masse. Unter den Verbindungen des Te penthinöls mit Säuren ist die mit Chlorwasserstoffsäure besonders merkwü dig. Sie wurde von Kind entdeckt, und wegen ihrer großen äußerlich Aehnlichkeit mit Campher künstlicher Campher genannt. 100 Th. r nes frisch rectificirtes Terpenthinöl nehmen nach de Saussure bei + 2 C. und 0,724 Meter Barometerhöhe das 163fache Volum Chlorwasserst säuregas auf. Das Oel muß während der Absorption des Gases durch U gebung mit Eis abgekühlt werden, weil es sich sonst erhitzt und das G entweicht. Nach beendigter Absorption wird die Masse 24 Stunden la abgekühlt. Man erhält dann zwischen 26 und 47 Procent einer wei krystallisirten Substanz, die sich aus einer braunen, rauchenden, durchsc nenden Mutterlauge abgesetzt hat. Sowohl der krystallisirte als der ni krystallisirte Theil sind beide Verbindungen von Terpenthinöl mit Chlorw serstoffsäure, und sie scheinen anzuzeigen, daß dieses Oel immer ein Geme von zwei verschiedenen flüchtigen Oelen ist, von welchen das eine die flüssi und das andere die feste Verbindung bildet.

Die flüssige Verbindung ist leichter als Wasser, welches der ben nicht die Säure entzieht. In der Luft verliert sie bald ihre rauche Eigenschaft. Entzündet brennt sie mit grünlicher Farbe und Entwickel von Chlorwasserstoffsäure, hinterläßt aber keinen Rückstand. Bei der stillation giebt sie zuerst das blos absorbirte und nicht chemisch verbund Chlorwasserstoffsäuregas ab; hierauf kommen einige Tropfen eines bi Oels und dann geht die rectificirte Verbindung als ein hellgelbes Oel ü In der Retorte bleibt eine pechartige Substanz, die ein mit Chlorwa stoffsäure verbundener verharzter Theil von Oel zu seyn scheint. Wird e flüssige Verbindung mit kohlensaurem Natron behandelt, so nimmt di den Ueberschuß von Säure weg, und die Verbindung wird farblos und

cifisch leichter. Mit Kalkhydrat destillirt, geht ein dünnes, farbloses, aromatisches Oel über. Die flüssige Verbindung ist sowohl in Alkohol als in Aether auflöslich. Die feste Verbindung, der sogenannte käufliche Campher, wird in Wasser, welches etwas kohlensaures Natron enthält, gewaschen, vom Alkali mit reinem Wasser abgewaschen, dann ausgepreßt, und in der Luft getrocknet. Er kann dann durch Sublimation mit Kalkhydrat, kohlensaurer Kalkerde, trockner Asche, Kohlenpulver u. dergl., oder durch Auflösung in Alkohol und Ausfällung mit Wasser noch weiter gereinigt werden. Er hat dann folgende Eigenschaften: Er ist weiß, durchscheinend, krystallinisch oder in Nadeln angeschossen, etwas zähe, schwimmt auf Wasser, riecht schwach wie Campher, und zugleich, wenn er nicht ganz rein war, etwas nach Terpenthinöl, und schmeckt mehr gewürzhaft als campherartig. Er röthet nicht das Lackmuspapier. Wasser löst denselben unbedeutend auf, und nimmt davon den Geschmack an; Alkohol von 0,806 löst bei + 14° $\frac{1}{3}$ seines Gewichts davon auf, und sättigt man die Auflösung bei einem höheren Wärmegrade, so schießt der Ueberschuß beim Erkalten in Krystallen an. Die Auflösung wird nicht von salpetersaurem Silberoxyd gefällt. Wasser in hinreichender Menge zugemischt, fällt ihn fast vollständig aus. Er schmilzt bei einer Temperatur über dem Kochpunkt des Wassers und krystallisirt nicht beim Gestehen. Für sich der Sublimation unterworfen, verflüchtigt er sich ohne Rückstand, wobei sich aber ein Theil zersetzt und Chlorwasserstoffsäure frei wird. Wird er wiederholt mit Kreide oder weißem Bolus sublimirt, so giebt er ein nicht nach Terpenthinöl riechendes Oel und ein braunes Wasser, welches bei Anwendung von Bolus sauer ist. Werden seine Dämpfe durch eine glühende Röhre geleitet, so liefert er brennbare, mit Chlorwasserstoffsäure gemengte Gase. Er läßt sich entzünden, und verbrennt ohne Rückstand mit rußender, an den Rändern grüner Flamme, und mit dem Geruche nach Chlorwasserstoffsäure. — Von concentrirter Salpetersäure wird er mit Entwickelung von Stickstoffoxydgas aufgelöst. Aus der Auflösung wird er von Wasser unvollständig gefällt und bei fortgesetztem Erhitzen derselben entwickelt sich, indem er zerstört wird, Chlor. Verdünnte Salpetersäure und Essigsäure lösen ihn nicht auf, und entziehen ihm, selbst mit Hülfe von Wärme, nur wenig von seiner Säure.

Diese Verbindung besteht, nach Houtton-Labillardiere's Analyse, in 108 Th. aus 82,5 Kohlenstoff, 10,4 Wasserstoff und 15,2 Chlorwasserstoffsäure, welches, mit dem spec. Gewichte des Oels und der Säure in Gasform verglichen, 3 Atome Oel auf 2 Atome Chlorwasserstoffsäure ausmacht. Man könnte hieraus die Anzahl von einfachen Atomen von Kohlenstoff und Wasserstoff im Oele berechnen, wenn das mit Chlorwasserstoffsäure verbundene Oel eben so zusammengesetzt wäre, wie das analysirte Terpenthinöl. Die Analyse der chlorwasserstoffsauren Verbindung gab Kohlenstoff und Wasserstoff in dem Verhältnisse, daß 2 Atome Chlorwasserstoffsäure mit 15 At. Kohlenstoff und 24 At. Wasserstoff verbunden waren; da sich diese beiden Zahlen gerade mit 3 dividiren lassen (was nothwendig der

Fall seyn mußte, wenn die Analyse richtig war), so kann man das mit der Säure verbundene Oel als zusammengesetzt betrachten aus 5 At. Kohlenstoff und 8 At. Wasserstoff, und bezeichnen: $C^5 H^8 = 864{,}207$, woraus durch Rechnung als Bestandtheile in 100 Th. Terpenthinöl gefunden werden: Kohlenstoff 88,44 und Wasserstoff 11,56, was sehr gut mit den oben angegebenen Resultaten der chemischen Analyse übereinstimmt.

Das Terpenthinöl enthält, außer dem schon erwähnten, noch eine geringere Menge eines andern Stearoptens, das man besonders aus dem schon lange aufbewahrten Oele erhält, aus dem es sich bisweilen in Krystallen absetzt. Man erhält es theils durch Abkühlung, theils dadurch, daß man das Oel längere Zeit in einem Destillationsgefäße einer Temperatur von + 50° aussetzt, wobei sich das Stearopten sublimirt, theils durch Destillation des Oels ohne Wasser, wobei gegen Ende ein saures Wasser übergeht, welches dasselbe aufgelöst enthält, und woraus es sich durch Abkühlung bis zu mehreren Graden unter 0° nach mehrtägigem Stehen absetzt. Es schießt in durchsichtigen, farblosen, rechtwinkligen, prismatischen Krystallen an, die oft 5- bis 6strahlige Sterne bilden. Es besitzt weder Geschmack noch Geruch, ist schwerer als Wasser, schmilzt bei + 150° C., und sublimirt sich unverändert zwischen + 150 und 155°. Auf glühende Kohlen geworfen, verflüchtigt es sich mit harzartigem Geruche, ohne sich zu entzünden. Es löst sich in 200 Th kalten und in 22 Th. heißen Wassers auf, und krystallisirt daraus beim Erkalten. Es ist auf blaues und geröthetes Lackmuspapier ohne Wirkung. Von Alkohol wird es leicht aufgelöst und daraus durch Wasser niedergeschlagen; auch von Aether wird es aufgelöst, und daraus durch Wasser niedergeschlagen; warmes Terpenthinöl löst dasselbe auf, ohne es wieder in der Kälte abzusetzen. In warmen Mohnöle aufgelöst, setzt es sich daraus beim Erkalten wieder ab. Von rectificirter Schwefelsäure wird es mit rother Farbe und unter Entwickelung balsamischer, nach Moschus riechender Dämpfe aufgelöst, welche das Lackmuspapier vorübergehend röthen. Aus der sauren Auflösung wird es von Wasser, aber mit veränderten Eigenschaften, niedergeschlagen. Concentrirte Salpetersäure löst dasselbe in der Kälte unverändert auf, und zersetzt es in der Wärme. Essigsäure löst dasselbe, auch in der Kälte, leicht auf. In dieser Art von Auflösuug befindet es sich in dem übergehenden sauren Wasser bei der Destillation des Terpenthinöls. Chlorwasserstoffsäure löst dasselbe erst in der Wärme auf. Alkalien wirken nicht darauf, und entwickeln daraus keinen Ammoniakgeruch. — Ist dieses Stearopten (dessen bereits im 1. Th. S. 976, kurze Erwähnung geschehen ist), fragt Berzelius, ein Product von der Zersetzung des Oels durch Einwirkung der Luft, oder verliert letzteres dadurch nur das Vermögen, dasselbe aufgelöst zu erhalten?

Das Terpenthinöl hat man auch versucht, mit kaustischem Alkali zu verbinden, wovon die sogenannte Starkey'sche Seife (Sapo Starkeyan(us)) ein Beispiel ist. Man erhält dieselbe, wenn frisch geschmolzenes Natronhydrat in einem Mörser zuerst mit etwas Terpenthin gerieben, und hierauf

ıach und nach in kleinen Antheilen, unter beständigem Reiben, Terpenthinöl zugesetzt wird, bis die Masse endlich die Consistenz von Seife erlangt hat. Man löst sie hierauf in Spiritus, filtrirt und destillirt den Spiritus ab. Die erhaltene Verbindung besteht aus Natron mit einem aus dem Oele während des Reibens erzeugten Harze. Die alte Bereitungsweise dieser Seife estand darin, daß man Terpenthinöl mit trocknem Aetzkali anhaltend digeirte, oder mehrmals darüber abdestillirte. Das Oel verharzte sich nach nd nach, und bildete mit dem Kali eine Harzseife.

Wird Citronenöl (1. Th. S. 347.) mit Wasser umbestillirt, bis $\frac{3}{5}$ bergegangen sind, so erhält man, nach de Saussure, ein farbloses Oel, essen spec. Gew. bei + 22° C. = 0,847 ist, und welches selbst bei — 0° nicht erstarrt. Bei + 15° trägt sein Gas eine Quecksilbersäule von Millimeter Höhe. Es löst sich in allen Proportionen in wasserfreiem Alohol auf; aber 100 Th. Spiritus von 0,837 lösen bei + 16° nicht mehr ls 14 Th. Citronenöl auf.

Mit Chlorwasserstoffsäure geht es Verbindungen ein, die denen vom erpenthinöle ähnlich sind, und zuerst von Thénard beobachtet, und von e Saussure näher untersucht worden sind. Dieser fand, daß das beillirte Citronenöl bei + 20° und 0,724 Meter Barometerhöhe sein 286faes Volum Chlorwasserstoffsäuregas unter Wärmeentwickelung aufnimmt, ıbei gelb wird und ungefähr $\frac{1}{5}$ an Umfang und 0,49 an Gewicht zunimmt. s erstarrt nachher bei + 12° C. zu einer krystallinischen Masse, welche ırch Pressen zwischen Löschpapier in einen festen und einen flüssigen Theil, elche von zwei verschiedenen, im Citronenöle mit einander vermischten Oelen rzurühren scheinen, getrennt werden kann.

Die flüssige Verbindung ist gelb, an der Luft rauchend, und riecht, ıchdem der Ueberschuß von Säure verdunstet ist, stark nach Thymian. ie enthält gewöhnlich einen Antheil von der krystallisirten Verbindung auflöst, deren ganze Menge sich bei + 25° bis 30° darin auflöst. Sie ist cht weiter untersucht. Die feste Verbindung beträgt ungefähr $44\frac{1}{2}$ Pront vom Gewichte des Oels. Sie hat folgende Eigenschaften: Sie krystalirt entweder durch Sublimation oder aus einer Auflösung in Alkohol, in chtwinkligen vierseitigen Prismen, die oft sehr platt oder blattförmig sind. ie hat einen schwachen Geruch nach Thymian, ist sehr zähe, schwerer als Wasser, läßt sich nur sehr schwer entzünden, und brennt unter Entwickelung on Chlorwasserstoffsäure. In der Luft verändert sie sich nicht, sublimirt h aber in den Gefäßen, worin man sie aufbewahrt, und setzt sich krystalirt an die Wände an. Bei + 41° schmilzt sie und nimmt beim Erkalen eine glänzende krystallinische Textur an. In einem Destillationsgefäße hnell bis zu einer den Kochpunkt des Wassers weit übersteigenden Tempeıtur erhitzt, läßt sie sich ohne bemerkbare Veränderung destilliren. Die überstillirte und krystallisirte Masse nimmt nun einen geringen ölartigen Ueberıg an. Wird sie aber langsam destillirt, oder lange bei + 60° erhalten, zersetzt sie sich theilweise; ein Theil sublimirt sich in mit Regenbogenfar-

den spielenden Blättern, und ein anderer destillirt als ein saures Oel über, das noch einen Antheil der unzersetzten Verbindung aufgelöst enthält. Diese Zersetzung erleidet sie in noch höherem Grade, wiewohl ebenfalls nicht vollständig, wenn sie mit dem 5- bis 6fachen Gewichte ungelöschten Kalks in einem Destillationsgefäße bis zu + 60° erhitzt wird. Das überdestillirende Oel ist dann frei von Säure. Dasselbe ist flüchtig, dünnflüssig, farblos und durchsichtig, ist aber kein Citronenöl mehr, sondern ein anderes Oel, welches Chlorwasserstoffsäuregas in geringer Menge absorbirt und sich dadurch schwärzt, ohne wieder die krystallisirte Verbindung hervorzubringen.

Die feste Verbindung ist in Wasser unauflöslich, aber bei + 14° in 6 Th. Alkohols von 0,806 auflöslich. Sie wird von concentrirter Schwefelsäure, unter Entwickelung von Chlorwasserstoffsäuregas, aufgelöst. Die Auflösung ist gelb, bildet mit Wasser eine Emulsion, worauf ein sehr verändertes, grüngelbes, dickes und stinkendes Oel schwimmt. Rauchende Salpetersäure greift dieselbe in der Kälte wenig an. Sie löst sich darin zum Theil auf, zum Theil wird sie dadurch zerstört. Der zersetzte Theil fällt die Silberauflösung, aber der aufgelöste bewirkt die Fällung nur in dem Grade, als er zersetzt wird. Von Chlorwasserstoffsäure wird dieselbe nicht aufgelöst oder verändert.

Von undestillirtem Citronenöl erhält man mit Chlorwasserstoffsäuregas weit weniger von der krystallisirten Verbindung; es wird dadurch dunkler, setzt Krystalle erst bei + 10° ab, enthält eine schwarze, zähe Substanz neben einem gelben Farbestoffe aufgelöst und setzt einige Tropfen einer braunen und schweren Flüssigkeit ab, die sich nicht mit dem sauren Oele vermischen läßt.

Die krystallisirte Verbindung gab nach de Saussure, durch Zersetzung mit Salpetersäure, 108,7 Proc. Chlorsilber, welche 27,6 Procent Chlorwasserstoffsäure entsprechen, oder wonach 100 Th. Oel mit 38,12 Th. Chlorwasserstoffsäuregas verbunden sind, was also einen geringeren Säuregehalt in der krystallisirten, als in der flüssigen Verbindung ausweist, da nämlich das Citronenöl 49 Procent an Gewicht zunimmt.

Das rectificirte Steinöl, durch dreimalige theilweise Destillation gereinigt, kommt nach de Saussure auf ein spec. Gew. von 0,758 bei 19° R. herab (die persische Naphtha hat nach Thomson ein spec. Gew. von 0,753), ist wasserhell, so flüssig wie Weingeist, kocht bei 85,5°. Spec. Gew. seines Dampfes = 2,833, das der Luft = 1,0; hat einen schwachen flüchtigen Geruch und ist fast geschmacklos. Es wird durch Licht und Luft nur sehr langsam verändert, und verhärtet zu einer Substanz, die jedoch kein Asphalt ist. Durch eine glühende Porzellanröhre geleitet lieferte es sehr dichte metallische Kohle, brenzliches, theils braunes, theils krystallinisches Oel und Gas. Das mit Steinöldampfe gesättigte Sauerstoffgas verpufft nur bei Zusatz von mehr Sauerstoff unter Zerschmetterung der Verpuffungsröhre. Das Steinöl verwandelt das hindurchgeleitete Chlor in Chlorwasserstoffsäure, die mit dem Oele eine rauchende, leichter als das reine Oel in Weingeist lösliche, und leichter durch Säuren zersetzbare Verbindung

0,884 spec. Gew. eingeht. Es färbt sich durch rauchende Salpetersäure nur gelblich, ohne alle Zersetzung; Vitriolöl wirkt nur beim Erhitzen ein wenig zersetzend ein. — Wasser nimmt den Geruch des Steinöls an, ohne etwas aufzulösen. Das Oel löst in der Hitze $\frac{1}{14}$ Phosphor und $\frac{1}{12}$ Schwefel auf, die beim Erkalten zum Theil, meist krystallinisch, niederfallen. Es löst höchstens $\frac{1}{8}$ Jod auf. Es absorbirt $2\frac{1}{2}$ Maß chlorwasserstoffsaures und eben soviel Ammoniakgas. In absolutem Alkohol und Aether ist es in jedem Verhältnisse auflöslich; braucht aber 5 Th. Weingeist von 41° B. und 8 Th. von 36° B. bei 12° C. zur Auflösung. Mit den Oelen ist es in jedem Verhältnisse mischbar. (Schw. J. XXIX. S. 374.).

Oleum Terebinthinae sulphuratum. Geschwefeltes Terpenthinöl.

(Balsamum Sulphuris terebinthinatum.)

Nimm: geschwefeltes Leinöl einen Theil,
Terpenthinöl drei Theile.

Löse es durch Digeriren auf, und bewahre es in einem gut verschlossenen Gefäße.

Es sey klar, rothbraun.

Es zeigt den eigenthümlichen Geruch des Terpenthinöls mit dem des Schwefelbalsams vereinigt.

Oxymel scilliticum. Meerzwiebelsauerhonig.

Nimm: Meerzwiebelessig ein Pfund,
abgeschäumten Honig zwei Pfund.

Gemischt werden sie in einem zinnernen Kessel zur Dicke eines flüssigen Honigs gekocht. Bewahre ihn in gut verstopften Gefäßen an einem kalten Orte auf.

Er sey klar, braun, von Brenzlichem frei und von bitterm scharfen Geschmacke.

Auf dieselbe Weise werde bereitet:

Oxymel Colchici. Zeitlosensauerhonig.

Oxymel simplex. Einfacher Sauerhonig.

Nimm: Essig ein Pfund,
abgeschäumten Honig zwei Pfund.

Gemischt koche sie in einem zinnernen Kessel zur Dicke eines

flüssigen Honigs. Bewahre ihn an einem kalten Orte in gu verstopften Gefäßen auf.

Es sey klar, gelbbraun und von Brenzlichem frei.

Die Sauerhonige müssen durch zweckmäßige Aufbewahrung an eine kühlen Orte vor dem Verderben geschützt werden, dem sie besonders im Som mer leicht unterworfen sind. Der Meerzwiebelhonig läßt bisweilen, beso ders bei einer etwas dickern Consistenz, eine blumenkohlartige Krystallisatic ansetzen, die aus Gerbestoff, citronensaurem Kalke und Honig besteht.

***Pasta Cacao cum Lichene Islandico.** Cacaopaste m isländischem Moose.

Nimm: Isländisches Moos vier Unzen.

Gieße auf

heißes gemeines Wasser zwei Pfund,

in welchen aufgelöst sind

zwei Drachmen kohlensaures Kali aus d Potasche.

Sie bleiben drei Stunden hindurch stehen. Dann gieße die Fl sigkeit ab, wasche den Rückstand mit kaltem gemeinen Wa ser gut ab, trockne, und bringe ihn in Pulver. Zu drei U zen von diesem Pulver setze hinzu

gerösteten Cacao, in einem warmen eisernen Mör in die feinste Masse gebracht,

gepulverten weißen Zucker, von jedem anderthal Pfund,

gepulverte Salepwurzel drei Drachmen.

Die aufs innigste gemischte Masse gieße entweder in Käst aus, oder bringe sie erkaltet in ein Pulver.

Dem isländischen Moose kann die Bitterkeit nur bei einem Zusatze n kohlensaurem Kali durch Wasser entzogen werden (1. Th. S. 638.) D man denn auch sich dieses Mittels bedient, um dem isländischen M welches zur Bereitung der Mooschocolade angewendet werden soll, den tern Geschmack zu benehmen. Das hierauf abgewaschene, getrocknete gepulverte Moos giebt nun mit Cacao und Zucker ein in manchen K heiten als ernährendes Mittel sehr gerühmtes Medicament.

*** Pasta cosmetica.** Schönheitspaste.

Nimm: ausgeschlaubte bittere Mandeln,

süße Mandeln, von jedem vier Unzen.

Zerstoße sie emsig, und, wenn sie mit Hinzufügung
einer hinreichenden Menge Rosenwasser
n eine sehr feine Paste gebracht worden, mische hinzu
weißen Honig eine Unze,
in Pulver gebrachten Wallrath eine Drachme,
zerriebenen Campher eine halbe Drachme.

Pasta Glycyrrhizae seu Liquiritiae. Süßholzpaste.
(Brauner Lederzucker.)

Nimm: gröblich zerschnittene gemeine (spanische) Süßholzwurzel zwei Unzen.
Macerire über Nacht in
acht Pfunden gemeinen Wassers.
n dem durch Absetzenlassen und Filtriren gereinigten Aufgusse
verden aufgelöst
ausgelesenes Mimosengummi zwei und ein halbes Pfund.
weißester Zucker anderthalb Pfund.

ach dem Coliren werde es ohne Umrühren und bei vorsichtigem ermeiden des Anbrennens bei gelindem Feuer verdampft, bis n Tropfen, auf eine kalte metallene Platte getröpfelt, bei der ewegung zu fließen aufhört. Dann gieße es, nach Entfernung es Häutchens, vorsichtig in eine warme Pfanne aus, und aus ieser, nachdem die Blasen verschwunden seyn werden, in flache, ıs verzinntem Eisenblech verfertigte Kästchen, die mit ein wenig landelöl ausgeschmiert werden. Die bei mäßiger Wärme hinichend ausgetrocknete und in Tafeln geschnittene Paste bewahre ı einem trocknen Orte auf.

Sie sey von braungelber Farbe, durchscheinend, und von Brenzlichem frei.

Bei Bereitung der Süßholzpaste müssen, wenn dieselbe recht durchscheind werden soll, die Auflösungen möglichst klar angewendet, auch muß die asse bei dem Abdampfen in stetem gelinden Kochen erhalten werden, worch sich die trübenden Theilchen coaguliren und einen Schaum bilden, der n Zeit zu Zeit von der Oberfläche abgenommen werden kann.

asta gummosa. Gummipaste.
(Statt der Altheepaste.) [Weißer Lederzucker.]

Nimm: ausgelesenes Mimosengummi,
weißesten Zucker, von jedem zwei Pfund.
Löse sie auf in
acht Pfunden gemeinen Wassers.
Colire, und die durch Absetzenlassen und Klarabgießen gereinigt Flüssigkeit werde in einem sehr reinen kupfernen Kessel bei ge linder Wärme unter fortwährendem Umrühren mit einem hölzer nen Spatel zur Dicke des Honigs verdampft. Nach Entfernun des Kessels vom Feuer werde emsig und schnell gerührt, daß e weiß werde. Dann, nachdem der Kessel wieder auf ein sel gelindes Feuer gebracht worden, werde nach und nach da Weiße von funfzehn frischen Eiern, welches mit zw Unzen Pomeranzenblüthwasser in einen dichten Schau gebracht worden, hinzugemischt und agitirt, bis ein klein wen von der Masse herausgenommen nicht mehr von dem bewegt Spatel abfließt. Endlich werde sie in Papierkapseln, die a ausgespannte Gaze gelegt worden, und die gut bedeckt werd müssen, ausgegossen, und an einem warmen Orte vorsichtig au getrocknet. In kleine längliche Tafeln zerschnitten bewahre an einem trocknen Orte auf.

Sie sey sehr weiß, leicht, nicht zähe.

Zu der früher officinellen Altheepaste wurde ein Aufguß von geschäl Altheewurzel angewendet, in welchem Mimosengummi und Zucker aufge wurden. Da aber die gelbliche Farbe dieses Aufgusses der schön wei Farbe, sobald diese als ein Erfoderniß der Paste angesehen wurde, hinl lich war, so wurde allgemein die sogenannte Altheepaste ohne Althee be tet, daher dieselbe denn auch jetzt den Namen Gummipaste erhalten h Soll nun aber diese Paste von einer möglichst blendenden Weiße dargest werden, so müssen die Substanzen selbst, welche zur Bereitung dersel dienen sollen, möglichst rein, das Mimosengummi auserlesen rein und w und der Zucker Raffinade seyn. Sind diese Bedingungen erfüllt, so k man auch, da dann das Coliren unterlassen werden kann, die Menge vorgeschriebenen Wassers, um dem langen Abdampfen zu entgehen, um Hälfte verringern, zuerst das Mimosengummi und dann den Zucker d auflösen, worauf die Auflösung zum Absetzen 24 Stunden hindurch st bleibt. Die klar abgegossene Auflösung kann man nun gleich in einem r blanken kupfernen Kessel in die Wärme bringen, oder auch kalt lassen, das Weiße von recht frischen Eiern einrühren, deren Anzahl man o Nachtheil verdoppeln kann, welches man zu einem recht steifen Sch

schlägt, wobei die dickliche Masse unausgesetzt von einem andern Arbeiter gerührt wird, damit der Schaum nicht falle. Ist der Schaum völlig hin-eingerührt worden, so bringt man den Kessel auf gelindes Kohlenfeuer, wo-bei das Rühren ununterbrochen fortgesetzt und die Hitze zum Abdampfen nur so weit gesteigert wird, daß der obere Rand des Kessels von der blo-ßen Hand sehr gut berührt werden kann, weil eine starke Hitze der Weiße des Präparats nachtheilig ist. Am besten geschieht das Verdampfen an ei-nem freien Orte, damit nicht die im Laboratorio schwebenden Staubtheilchen in die Masse fallen und sie färben. Hat die Masse eine solche Consistenz erlangt, daß sie von dem aufgehobenen Spatel herunterfließend nicht sogleich in der übrigen Masse verschwindet, sondern eine bemerkbare Zeit stehen bleibt, so mischt man 2 Unzen Pomeranzenblüthenwasser, oder ein paar Tropfen Pomeranzenblüthenöl mit Zucker abgerieben darunter und gießt sie in Papierkapseln aus, die man sogleich mit ähnlichen Papierkapseln bedeckt, um das Einfallen von Staubtheilchen zu verhüten, und bringt sie in einer schicklichen Vorrichtung, aus mehreren übereinander befindlichen durchlöcher-ten Brettern oder neben einander gelegten Stäben bestehend, so daß die Wärme von unten an die Masse gelangt, in eine mäßige jedoch nicht zu geringe Wärme, z. B. auf einen Bäckerofen, damit nämlich die Masse nicht falle und ihre Lockerheit verliere. Ist sie völlig ausgetrocknet, so benetzt man das Papier mit einem feuchten Schwamme, welches sich jetzt leicht ablöst, läßt in gelinder Wärme abtrocknen, zersägt die lockere brüchige Masse mit einer kleinen Säge in längliche Tafeln, und bewahrt diese an einem trocknen Orte auf, da sie sonst leicht Feuchtigkeit aus der Luft auf-nimmt. Die Paste ist dann sehr weiß, locker und auf der Zunge leicht schmelzbar, wogegen eine mißfarbige, zähe, lederartige, nicht zerschmelzende Paste verwerflich ist.

Pilulae Jalapae. Jalapenpillen.

(Pilulae purgantes.)

Nimm: Jalapenseife drei Theile,
pulverisirte Jalapenwurzel einen Theil.
Mische, daß es eine Pillenmasse werde, aus welcher Pillen zwei Gran an Gewicht formirt werden.

Die Pilulae purgantes der bisherigen Pharmakopöe, die Pilulae e resina Jalapae, bestanden aus drei Theilen Jalapenseife und einem Theile Calomel, sind daher wesentlich verschieden von denen der jetzigen Pharmakopöe.

Plumbum aceticum depuratum. Gereinigtes essigsaures Blei.

(Saccharum Saturni dep. Gereinigter Bleizucker. Acetas plumbicus cum Aqua dep.).

Nimm: rohes essigsaures Blei zwölf Theile.
Löse es auf in
einer hinreichenden Menge heißen destillirten Wassers,
wobei man hinzumischt
destillirten Essig einen Theil.
Die Flüssigkeit werde filtrirt und in Krystalle gebracht. Das zurückbleibende Fluidum werde, mit Hinzufügung derselben Menge destillirten Essigs, verdampft, damit es von neuem Krystalle absetze, und die Operation werde wiederholt, so oft farblose Krystalle erhalten werden. Bewahre sie vorsichtig in verstopften Gefäße an einem dunkeln Orte auf.

Krystalle, welche in Wasser aufgelöst einen Bodensatz fallen lassen, müssen verworfen werden.

Schon bei Acetum plumbicum ist erwähnt worden, daß die Verbindung des Bleioxyds mit der Essigsäure in flüssiger Gestalt als Bleiessig bei dem Basilius Valentinus im 14. Jahrhundert bekannt war, er kannte aber auch die feste Verbindung, den Bleizucker, gleichfalls. Dieses Präparat, welches anfangs blos von Chemikern bereitet worden, wurde später in eigenen Fabriken in Holland, England, Frankreich und Deutschland gewonnen. Das Verfahren, welches hierbei befolgt wird, ist im 1. Th. S. angegeben worden.

Dieses Salz muß aber durch Auflösen und Umkrystallisiren zum medicinischen Gebrauche gereinigt werden. Die Auflösung geschieht in destillirtem Wasser mit einem Zusatze von destillirtem Essig, weil das käufliche häufig schon durch Verwitterung einen Theil seiner Essigsäure verloren und daher nicht ganz auflöslich in reinem Wasser ist.

Das essigsaure Bleioxyd schießt, schnell erkaltet, in Nadeln, und langsam erkaltet, in großen platten, vierseitigen Prismen an. Es hat einen süßen und nachher zusammenziehenden Geschmack, und wird sowohl vom Wasser als von Alkohol aufgelöst; von Wasser erfodert es bei mittlerer Temperatur nur 2 Th. zur Auflösung. Bei einer erhöhten Temperatur schmilzt es in seinem Krystallwasser. In trockner Luft fatiscirt es, und wird nach einiger Zeit von der Kohlensäure der Luft zum Theil zersetzt, wobei Essigsäure verdampft. Im luftleeren Raume über Schwefelsäure zerfällt es zum Pulver, und verliert sein Krystallwasser gänzlich. Es wird durch Destillation zersetzt, und giebt eine bedeutende Menge der ätherischen Flüssigkeit (Spiritus Saturni der Alten), die sich gewöhnlich bei der Zersetzung essigsaurer Metallsalze bildet, aber diese wird hier ziemlich frei von eingemischter Essigsäure erhalten. Mit Schwefelsäure destillirt, läßt

s die Essigsäure fahren. Es färbt den Veilchensaft grün, und zeigt selbst iese Eigenschaft, wenn es auch, aus der sauren Flüssigkeit krystallisirt, we= en der den Krystallen anhängenden freien Säure, Lackmuspapier röthet. Durch kohlensaure Alkalien wird es weiß, durch Schwefelwasserstoffgas hwarz niedergeschlagen. Der durch Schwefelsäure oder schwefelsaure Salze rzeugte weiße Niederschlag ist in wenig Salpetersäure unauflöslich. Das rystallisirte Salz besteht nach Berzelius aus 58,71 Bleioxyd, 26,97 ssigsäure und 14,32 Wasser; ist also zusammengesetzt aus 1 At. Bleioxyd = 1394,498), 1 At. Essigsäure (= 643,186) und 3 At. Wasser (= 12,479 . 3 = 337,437), erhält also die Zahl $\dot{P}b\bar{A} + 3\dot{H} = 2375{,}121$, oraus durch Rechnung folgendes Verhältniß der Bestandtheile gefunden irb: Bleioxyd 58,71; Essigsäure 27,02; Wasser 14,27. Das wasserleere alz ist zusammengesetzt aus 1 At. Bleioxyd und 1 At. Essigsäure, erhält e Zahl $\dot{P}b\bar{A} = 2037{,}684$, und besteht hiernach berechnet aus 68,44 Blei= yd und 31,56 Essigsäure.

Ein reiner Bleizucker muß trocken, völlig weiß und gut krystallisirt yn; muß sich in 1½ — 2 Th. Wasser leicht und vollkommen auflösen und cht basisches essigsaures Bleioxyd zurücklassen, welches an der Auflöslich= it in zugesetzter Essigsäure erkannt wird; sollte Schwerspath beigemengt yn, so zeigt sich dieser in Säuren unauflöslich. Die Auflösung des Blei= ckers muß durch Schwefelsäure vollständig gefällt werden, und die vom iederschlage abfiltrirte Flüssigkeit muß beim Verdampfen keinen Rückstand nterlassen; sonst waren fremde Salze beigemischt. Auch Schwefelwasser= ffgas muß alles Feuerbeständige als Schwefelblei ausfällen. Concentrirte hwefelsäure darf nur essigsaure, nicht salpetersaure rc. Dämpfe aus dem alze entwickeln.

Dieses Salz wirkt wie alle Bleisalze giftig, daher es nur in seltnen llen innerlich mit Vorsicht gebraucht wird. Die geeignetsten Gegenmittel gen Vergiftungen mit Bleisalzen sind Bitter= oder Glaubersalz in reichli= r Menge, wodurch unschädliches schwefelsaures Bleioxyd gebildet und zu= ich abgeführt wird.

umbum carbonicum. Kohlensaures Blei.

(Carbonas plumbicus.)

Nimm: rohes essigsaures Blei, so viel als beliebt.
se es auf in
einer hinreichenden Menge destillirten Wassers.
trire und setze hinzu
gereinigtes kohlensaures Natron, in destil= lirtem Wasser aufgelöst, so viel als zur Niederschlagung hinreicht.

Den sorgfältig ausgesüßten Niederschlag sondere mit Hülfe eine Filtrums ab und trockne ihn. Bewahre ihn vorsichtig auf.

Er sey von sehr weißer Farbe.

Da das Bleiweiß des Handels nicht selten verfälscht ist, so bereit man sich ein reines Präparat zur medicinischen Anwendung, bisweilen (äußeres Heilmittel, wenn man auf die vorgeschriebene Weise verfährt, dem das Natron sich mit der Essigsäure, das Bleioxyd mit der Kohlensäu verbindet (vergl. Natrum aceticum). Das kohlensaure Bleioxyd ist übrige im 1. Th. S. 273. abgehandelt, und es ist auch dort angeführt word daß es nach Berzelius besteht aus 83,5 Bleioxyd und 16,5 Kohlensäu was mit den Analysen von Klaproth: 83,67 Bleioxyd und 16,33 Kohl säure, und von Chevreul; 83,64 Bleioxyd und 16,36 Kohlensäure, s gut übereinstimmt. Es ist zusammengesetzt aus 1 At. Bleioxyd (= 1394,4 und 1 At. Kohlensäure (= 276,437) und erhält die Zahl $\dot{P}b\ddot{C}$ = 1670,9 woraus durch Rechnung 83,46 Bleioxyd und 16,54 Kohlensäure in gefunden wird.

** Plumbum phosphoricum. Phosphorsaures Blei.

(Saturnus phosphoratus.)

Nimm: frisch niedergeschlagenes salzsaures Bleioxyd, viel als du willst.

Löse es auf in

einer hinreichenden Menge kochenden destillir Wassers,

und setze hinzu

phosphorsaures Natron, in destillirtem W aufgelöst, so viel als zur Niederschlag erfodert wird.

Den Niederschlag süße mit kochendem Wasser aus, sondere mit Hülfe eines Filtrums ab, trockne ihn an einem schatt Orte und bewahre ihn auf.

Es sey von weißer Farbe.

Um dieses vor einiger Zeit zur innern Anwendung empfohlene Bl im reinen Zustande darzustellen, muß man sich einer heißen Auflösun Chlorbleies (salzsauren Bleioxydes) — aus einer Auflösung des essigs Bleioxydes durch Chlorwasserstoffsäure frisch gefällt, und mit kaltem W ausgewaschen — bedienen. Man setzt die Auflösung des phosphors Natrons tropfenweise zu der heißen Lösung des Chlorbleies, so daß di tere vorwaltend bleibt, weil im entgegengesetzten Falle nach Mitsche

sich doppelt phosphorsaures Natron bildet, während $\frac{2}{3}$ phosphorsaures Blei-oxyd (d. h. nicht ganz mit Phosphorsäure gesättigtes Bleioxyd) niederfällt. Der Niederschlag ist nach dem Auswaschen ein weißes unauflösliches Pulver. Von Salpetersäure, aber auch von kaustischem Kali und Natron wird es aufgelöst. Das phosphorsaure Bleioxyd bildet mit dem salpetersauren Blei-oxyde leicht Doppelsalze; man muß es daher nicht aus der Auflösung des salpetersauren Bleioxydes niederschlagen. Bei einer höheren Temperatur schmilzt das phosphorsaure Bleioxyd, und krystallisirt während des Erkal-tens. Schmelzt man eine kleine Kugel davon vor dem Löthrohre, so kry-stallisirt es im Augenblicke des Gestehens mit gewöhnlich großen und deut-lichen Facetten. Im Momente des Gestehens wird die Kugel wieder auf einen Augenblick glühend. Dieses Salz wird bei einer höheren Temperatur von Kohlenpulver äußerst schwierig zersetzt, man erhält Phosphor und es bleibt Blei zurück. Die Bestandtheile dieses Salzes sind nach Berthier 77,5 Bleioxyd und 22,5 Phosphorsäure; nach Berzelius 76 Bleioxyd und 24 Phosphorsäure; es ist zusammengesetzt aus 1 Doppelat. Bleioxyd (= 2788,996) und 1 Doppelat. Phosphorsäure (= 892,310), erhält also die stöchiometrische Zahl $\dot{P}b^2\dddot{\bar{P}}$ = 3681,306, woraus sich durch Rechnung folgendes Verhältniß der Bestandtheile ergiebt: Bleioxyd 75,76 und Phos-phorsäure 24,24.

Auch das blausaure Bleioxyd, Cyanblei (Plumbum hydrocya-nicum, Cyanetum Plumbi) ist als Heilmittel empfohlen worden. Dasselbe wird bei der Vermischung des aufgelösten gereinigten Bleizuckers mit Blut-laugensalz als ein in Wasser unauflösliches Pulver niedergeschlagen.

Pulpa Prunorum depurata. Gereinigtes Pflaumenmus.

Rohes Pflaumenmus werde unter Hinzusetzung einer hinreichenden Menge gemeinen Wassers durch ein Haarsieb geschlagen, und in einem zinnernen Kessel zur Consistenz eines etwas dicken Extracts verdampft. Jedem Pfunde Mus werde gemischt

pulverisirter weißer Zucker zwei Unzen.

Es werde an einem kalten Orte aufbewahrt.

Es muß nicht brenzlich, auch nicht in die saure Gährung übergegan-gen, noch weniger kupferhaltig seyn, worauf durch eine blanke Messerklinge zu prüfen ist.

Pulpa Tamarindorum. Tamarindenmus.

Nimm: Tamarinden, so viel du willst.

Ziehe mit gemeinem Wasser, und reibe es durch ein Haar-sieb. Das Durchgeschlagene werde bei gelinder Wärme in einem

porzellanenen Gefäße zur Consistenz eines etwas dicken Extracts verdampft. Jedem Pfunde Mus mische dann hinzu
pulverisirten weißen Zucker zwei Unzen.
Bewahre es an einem kalten Orte auf.

Da die Tamarinden sehr viel Säure enthalten, so müssen bei Berei- tung des Muses aus denselben kupferne Geschirre durchaus ausgeschlosse bleiben, wenn nicht das Präparat durch Kupfer vergiftet werden soll, wor auf man durch eine hineingestellte blanke Messerklinge oder dadurch prüft daß man einige Lothe Mus verbrennt, einen Theil der Asche mit Aetzam moniak, den andern Theil mit Salpetersäure behandelt; ersteres nimmt ein blaue Farbe an, letztere giebt mit Cyaneisenkalium (Blutlaugensalz) eine rothbraunen Niederschlag. Das Verdampfen darf unter fortwährendem Un rühren nur bei gelinder Wärme geschehen, weil sonst sich etwas an de Boden ansetzen und das Präparat leicht brenzlich werden kann. Dem Ve derben, besonders in der Sommerwärme, ist auch dieses Mus leicht unte worfen.

**** Pulvis ad Erysipelas externus. Aeußerliches Roth laufpulver.**

Nimm: gepulverte Kreide acht Unzen,
gepulvertes Wermuthkraut vier Unzen,
gepulverte Fliederblumen,
gepulverten rothen Bolus, von jedem zwei Unze
Mische.

Wenn es mit Campher verlangt wird, so werden zu jed Unze Pulver sechs Gran Campher hinzugesetzt.

*** Pulvis aërophorus e Magnesia carbonica. Lu führendes Pulver, Brausepulver, aus kohlensau Magnesia.**

Nimm: kohlensaure Magnesia zwei Drachmen,
zerriebene Weinsteinsäure eine halbe Drachm,
Citronenölzucker eine Drachme.
Mische.

*** Pulvis aërophorus e Natro carbonico acidulo. Lu führendes Pulver, Brausepulver, aus säuerlichem k lensauren Natron.**

Nimm: zerriebenes säuerliches kohlensaures Natron eine Drachme,
zerriebene Weinsteinsäure,
gepulverten weißesten Zucker, von jedem zwei Scrupel.

Mische.

Bei beiden Brausepulvern ist es erfoderlich, Weinsäure anzuwenden, die recht trocken ist, weil Feuchtigkeit der in Berührung kommenden Stoffe die gegenseitige Einwirkung derselben einleitet, welches sich während des Zusammenreibens durch ein schwaches Aufbrausen zu erkennen giebt. Das säuerliche kohlensaure Natron kann ohne Krystallwasser nicht bestehen; um daher die Wirkung desselben soviel wie möglich unschädlich zu machen, reibt man die Weinsäure mit dem Zucker zusammen, und mischt das Natron zuletzt hinzu. Wenn diese Brausepulver mit, am besten etwas warmen, Wasser eingerührt werden, so entsteht ein Aufbrausen, durch die in Gasform entweichende Kohlensäure herbeigeführt, die aus den kohlensauren Salzen durch die Weinsäure ausgetrieben wird, indem sich bei dem ersteren Salze weinsaure Talkerde — ein unlösliches Salz —, im zweiten Falle auflösliches weinsaures Natron bildet.

***Pulvis alterans Plumeri. Plumer's alterirendes Pulver.**

Nimm: mildes salzsaures Quecksilber,
pomeranzenfarbenen Spießglanzschwefel, von jedem zehn Gran,
gepulverten weißen Zucker drei Drachmen.

Mische.

Diese chemischen Grundsätzen nicht entsprechende Mengung hat in früherer Zeit einen großen Ruf als innerliches Heilmittel gehabt.

***Pulvis anthelminthicus. Wurmpulver.**

(Pulvis contra vermes.)

Nimm: gepulverte Baldrianwurzel anderthalb Drachmen,
Jalapenwurzel eine Drachme,
Zittwersaamen eine halbe Unze,
natronhaltigen Weinstein zwei Drachmen.

Mische.

Pulvis antiepilepticus. Pulver gegen Epilepsie.

Nimm: gepulverte weiße Mistel zwei Unzen,

gepulverte Päonienwurzel,
präparirte Austerschalen, von jedem eine Unze.

Sie werden gemengt.

Wenn es verlangt wird, kann man hinzusetzen
Blattgold, so viel als beliebt.

Es ist diese Vorschrift mit der alten Vorschrift zu dem früher sehr berühmten Pulvis epilepticus Marchionis, welches auch rothe und weiße Korallen u. s. w. enthielt, dem Wesen nach übereinstimmend.

**** Pulvis antiepilepticus niger.** Schwarzes Pulver gegen Epilepsie.

Nimm: gepulverte Päonienwurzel eine Unze,
— weiße Diptamwurzel,
— weiße Mistel, von jedem eine halbe Unze,
— Päoniensaamen,
präparirte Austerschalen, von jedem zwei Unzen,
präparirten Bernstein zwei Drachmen,
rothe Siegelerde eine halbe Unze,
Kohlenpulver drei Unzen,
Blattgold, soviel als genug ist.

Pulvis aromaticus. Gewürzhaftes Pulver.

Nimm: gepulverte Zimmtcassia zwei Unzen,
gepulverten ausgeschlaubten kleinen Cardamom eine Unze,
— Ingwer,
— weißen Pfeffer, von jedem eine halbe Unze,

Mische und bewahre es in einem gut verstopften Gefäße auf.

*** Pulvis cosmeticus.** Schönheitspulver.

Nimm: ausgeschlaubte bittere Mandeln,
— süße Mandeln, von jedem ein halbes Pfund.

Nachdem sie gut zerstoßen worden, mische hinzu
in Pulver gebrachten Wallrath eine halbe Unze,
gepulverte florentinische Veilchenwurzel,

geglätteten weißen Bolus, von jedem zwei Unzen,
gepulverte Benzoë,
Potaschenkali, von jedem eine halbe Drachme,
Pomeranzenblüthenöl,
Lavendelöl,
Nelkenöl, von jedem funfzehn Tropfen.

Pulvis dentifricius. Zahnpulver.

Nimm: präparirte Austerschalen sechs Drachmen,
gepulverte florentinische Veilchenwurzel eine Drachme.

Wenn sie innigst gemengt sind, so gieße darauf eine aus
fünf Gran Coccionella,
acht Gran gepulvertem Alaun,
nd
einer hinreichende Menge heißen destillirten Wassers
reitete und filtrirte Flüssigkeit, und mische, bis das Pulver
n der Flüssigkeit vollkommen angefeuchtet und roth gefärbt
n wird. Nach dem Austrocknen mische hinzu
Nelkenöl drei Tropfen.

Pulvis dentifricius Hufelandii. Hufeland's Zahnpulver.

Nimm: gepulvertes rothes Sandelholz zwei Drachmen,
gepulverten Alaun eine halbe Drachme,
gepulverte braune Chinarinde eine halbe Unze,
Citronenöl,
Nelkenöl, von jedem einen Tropfen.
ische.

Pulvis dentifricius niger. Schwarzes Zahnpulver.

imm: gepulverte Myrrhe,
zerriebenes abgeknistertes Küchensalz anderthalb Drachmen,
gepulverte florentinische Veilchenwurzel zwei Drachmen,
— Gewürznelken, eine Drachme,

gepulvertes gebranntes Brod,
Kohlenpulver, von jedem anderthalb Unzen,
Bergamottenöl,
Citronenöl, von jedem zwanzig Tropfen.

Mische.

** Pulvis digestivus Unzeri. Unzer's Digestivpulver.

Nimm: kohlensaure Magnesia,
gepulverten gereinigten Salpeter und
gepulvertes schwefelsaures Kali, von jedem glei-
che Theile.

Mische.

Pulvis Glycyrrhizae seu Liquiritiae compositus. Zu-
sammengesetztes Süßholzpulver.

(Pulvis pectoralis. Brustpulver.)

Nimm: gepulverte Sennesblätter,
gepulverte russische oder spanische geschälte Süß-
holzwurzel, von jedem sechs Unzen,
gepulverten weißen Zucker drei Pfund,
— gemeinen Anis zwei Unzen,
gereinigten Schwefel vier Unzen.

Sie werden gemischt.

Pulvis gummosus. Gummiges Pulver.

Nimm: gepulvertes Mimosengummi drei Unzen,
gepulverte russische Süßholzwurzel eine Unze,
gepulverten weißen Zucker zwei Unzen.

Mische.

Dieses gummige Pulver nimmt mit Recht die Stelle der Species a-
tragacanthae ein.

Pulvis Ipecacuanhae opiatus. Opiumhaltiges Brech-
wurzelpulver.

(Pulvis Doweri. Dower's Pulver.)

Nimm: gepulvertes gereinigtes schwefelsaures Kali
zwei Unzen,
gepulvertes Opium,

gepulverte Brechwurzel, von jedem eine Drachme.
Menge genau und bewahre es vorsichtig den Verordnungen gemäß auf.

Zwanzig Gran von diesem Pulver enthalten $1\frac{1}{9}$ Gran Opium, oder ein Gran Opium ist in achtzehn Granen dieses Pulvers enthalten. Der Pulvis Ipecacuanhae opiatus der bisherigen Pharmakopöe enthielt in zehn Granen ein Gran Opium.

**** Pulvis leniens Thedeni.** Theden's linderndes Pulver.

Nimm: gepulverten gereinigten Salpeter,
präparirte Austerschalen,
trocknes Glaubersalz,
gepulverte Rhabarberwurzel, von jedem gleiche Theile.

Mische.

*** Pulvis Magnesiae cum Rheo.** Magnesiapulver mit Rhabarber.

(**Pulvis pro Infantibus.** Kinderpulver.)

Nimm: kohlensaure Magnesia eine Unze,
Fenchelölzucker eine halbe Unze,
gepulverte Rhabarberwurzel zwei Drachmen,
— florentinische Veilchenwurzel anderthalb Drachmen.

Mische.

*** Pulvis opiatus.** Opiumhaltiges Pulver.

Nimm: gummiges Pulver neun Drachmen,
gepulvertes Opium eine Drachme.

Mische genau.

Das opiumhaltige Pulver enthält in zehn Granen einen Gran Opium.

*** Pulvis pectoralis viridis.** Grünes Brustpulver.

Nimm: gepulverte Sennesblätter,
gepulverten weißen Zucker, von jedem sechs Drachmen,
— gereinigten Weinstein zwei Drachmen,

gepulverten Fenchelsaamen,
— Anissaamen, von jedem eine Drachme.
Mische.

** **Pulvis pectoralis balsamicus Wedelii.** Wedel's balsamisches Brustpulver.
Nimm: gepulverte Süßholzwurzel eine Unze,
— florentinische Veilchenwurzel zwei Drachmen,
gereinigten Schwefel eine halbe Unze,
gepulverte Benzoë anderthalb Drachmen,
weißen Candiszucker zwei Unzen,
Anisöl,
Fenchelöl, von jedem zehn Tropfen.
Mische.

** **Pulvis Rhei compositus.** Zusammengesetztes Rhabarberpulver.
Nimm: gepulverte Rhabarberwurzel eine Unze,
gepulvertes schwefelsaures Kali zwei Unzen,
gepulverten Salmiak eine halbe Unze.
Mische.

---

* **Pulvis sternutatorius.** Niesepulver.
Nimm: gepulvertes Majorankraut drei Unzen,
— Amberkraut,
gepulverte Maiblumen,
— florentinische Veilchenwurzel, von jedem eine Unze.
Mische.

** **Pulvis stomachalis Birkmanni.** Birkmann's Magenpulver.
Nimm: gepulverte frische Aronswurzel,
— Kalmuswurzel,
— Bibernellwurzel,
— Wintersche Rinde, von jedem eine Unze,

gepulverte Zimmtcassia eine halbe Unze,
kohlensaures Kali drei Drachmen,
gepulverten weißen Zucker vier Unzen sieben
Drachmen.

Mische.

** Pulvis stomachalis Dörflingensis. Dörflinger'sches Magenpulver.

Nimm: Alant-, Kalmus-, Bibernell-, Zittwer-, Süßholzwurzel und Ingwer, von jedem zwei Drachmen, Gewürznelken, kleinen Cardamom, Zimmtcassia, englisches Gewürz, Anis, Kümmel, Fenchel, Petersiliensaat, Aloë, Rhabarber, von jedem drei Drachmen, Muskatblüthe, Muskatnüsse, von jedem eine Drachme, gereinigten Weinstein anderthalb Unzen, Sennesblätter zwei und eine halbe Unze, Ehrenpreis, Tausendgüldenkraut, Cardobenedictenkraut, Raddigbeeren, von jedem vier Scrupel, präparirte Austerschalen zwei Drachmen, weißen Zucker zehn Unzen.

Mische sämmtliche gepulverte Species genau zusammen.

Pulvis temperans. Niederschlagendes Pulver.

Nimm: gepulvertes gereinigtes schwefelsaures Kali,
gepulverten gereinigten Salpeter gleiche Theile.

Mische.

Das rothe Niederschlagpulver (Pulvis temperans ruber) wird dargestellt, wenn dem weißen Niederschlagpulver noch der zwölfte Theil präparirter künstlicher Zinnober zugesetzt wird.

Resina Jalapae. Jalapenharz.

Nimm: Jalapenwurzel, so viel du willst.

Wenn sie in ein gröbliches Pulver gebracht worden, so gieße in einem passenden Gefäße auf

rectificirten Weingeist, so viel als genug ist,

damit er die Wurzeln bis auf einen Zoll bedecke. Sie werden in gelinder Wärme acht und vierzig Stunden hindurch digerirt,

ausgepreßt und aufs neue mit einer andern Quantität rectifi cirten Weingeistes digerirt. Aus den zusammengemischte und filtrirten Tincturen werde, nachdem ungefähr der vierte The gemeines Wasser hinzugesetzt worden ist, aus einer sorgfälti gereinigten Destillirblase oder aus einer gläsernen Retorte dur Destilliren der Weingeist abgezogen. Das am Boden sitzend abgesonderte Harz werde mit heißem Wasser abgewaschen, lange als das Wasser gefärbt abfließt, und im Wasserbade au getrocknet in kleine Stangen geformt. Bewahre es vorsichtig a

Es sey braunschwarz, gut trocken, in Wasser und in kalte Aether nicht aufzulösen.

Auf dieselbe Weise werden bereitet:

Resina Ligni Guajaci. Guajakholzharz.

Zur Bereitung des Jalapenharzes wird die gröblich gepulverte Ja penwurzel in eine recht reine, gut verzinnte Destillirblase gegeben und Weingeist übergossen, so daß dieser etwas darübersteht. Zu der ersten A ziehung wendet man gern schwachen Weingeist von 35 — 40 Proc. Rid an, weil hierdurch die Wurzel gleichsam besser aufgeschlossen wird, und bei der zweiten Digestion anzuwendende starke Weingeist von 70 Proc. R ter das Harz, welches jetzt nicht mehr von den schleimigen und extract Theilen umhüllt ist, ungehindert auflösen kann. Man setzt den Helm die Blase, lutirt und giebt gelindes Destillationsfeuer. Nach 24 — 48 S den gießt man die sehr dunkelbraun gefärbte Flüssigkeit ab, preßt den R stand aus, übergießt ihn jetzt, wie erwähnt, mit starkem Weingeiste, wiederholt die Digestion, nach deren Beendigung man wie vorhin verf Die Wurzel wird jetzt hinlänglich ausgezogen seyn, doch überzeugt man hiervon dadurch, daß man eine kleine Probe derselben in einem kleinen ben mit Alkohol übergießt und digerirt; ist der Auszug nicht sehr ge und macht er Wasser, in welches man ihn gießt, fast gar nicht oder sehr wenig milchig, so ist die Wurzel wegzuwerfen, im entgegenges Falle aber muß die Ausziehung mit starkem Weingeiste nochmals wiede werden. Die zusammengegossenen, durch Absetzenlassen geklärten und fi ten Tincturen werden mit einem Zusatze von Wasser in die Destilli gegeben, und der Weingeist durch Destillation abgezogen, welcher aber besondern Geruch angenommen hat, und am besten zu demselben Gebr aufgehoben wird. Nach beendigter Destillation findet man das Jalape von der Consistenz eines weichen Terpenthins in einer braunen Flüs auf dem Boden der Blase liegen. Man nimmt es heraus, und wäs mit heißem Wasser so lange aus, als dieses noch gefärbt wird. H bringt man das Harz in einer gut verzinnten Pfanne über gelindes K

feuer, oder besser in das Wasserbad, und befreit es durch Verdampfen von den wäßrigen Theilen, bis eine von Zeit zu Zeit herausgenommene Probe, auf ein kaltes Blech gebracht, nach dem Erkalten sich brüchig zeigt, worauf man die Pfanne vom Feuer entfernt, das Harz noch warm herausnimmt, und es in Stängelchen rollt, die man nach dem Erkalten aufbewahrt. Aus jedem Pfunde guter schwerer Jalapenwurzel erhält man bis 2 Unzen Harz. Hr. Apotheker Gummi (Buchn. Repert. XXVI. 1827. S. 106.) befolgt folgendes Verfahren: er weicht erst die ganze Jalapenwurzel mit kaltem Wasser ein, läßt sie 3—4 Tage liegen, seihet die braun gefärbte Flüssigkeit ab, und gießt nochmals frisches Wasser auf die Wurzel, die dann noch feucht recht klein zerschnitten, getrocknet, und dann gleich mit Weingeist von 65—70 Proc. ausgezogen wird. Von 100 Unzen Wurzeln wurden $14\frac{1}{2}$ bis 15 Unzen reines Jalapenharz erhalten.

Sowohl Wolff als Torosiewitz (Buchn. Repert. XXIX. S. 368. und 384.) haben die Vortrefflichkeit des von Gummi angegebenen Verfahrens bestätigt, indem nicht nur eine reichlichere Ausbeute an Harz, sondern dieses selbst auch in reinerer Gestalt, nämlich von Ersterem von weißlich grauer Farbe, erhalten wurde.

Ein gutes, wohl ausgewaschenes Jalapenharz hat, wie es gewöhnlich in geraden, länglichen, gedrehten Stängelchen vorräthig gehalten wird, eine gelblichbraune oder auch dunkelbraune Farbe, ein glanzloses, unebenes, rissiges Ansehen; auf frischem Bruche erscheint es mattglänzend, braungelblich, ist undurchsichtig, völlig trocken, fest, sehr spröde, leicht zerbrechlich und zerreibbar, von dem eigenthümlichen, etwas widrigen Jalapengeruche, besonders wenn es gerieben, erwärmt oder auf glühende Kohlen gestreut wird, und von bitterlich-scharfem, besonders hinten im Halse stark kratzendem Geschmacke. Es ist in Alkohol leicht auflöslich. Seine braune Farbe verdankt es einem eigenen braunfärbenden Stoffe, der ihm durch Kochen der geistigen Auflösung mit Blutlaugenkohle oder thierischer Kohle entzogen werden kann, wie Martius (Kastn. Archiv VI. S. 332.) gezeigt hat, so daß es weiß oder nur gelblich, übrigens unverändert, erscheint, und nach dem Schmelzen gelb wird. Durch Behandlung mit Schwefeläther kann das Jalapenharz in $\frac{1}{10}$ eines Weich- oder Balsamharzes und in $\frac{7}{10}$ Hartharz zerlegt werden. Ersteres, aus der ätherischen Auflösung erhalten, ist nach Cadet de Gassicourt (Buchn. Repert. VI. S. 22.) dunkelbraun, in dünnen Lagen durchsichtig, von der Consistenz eines Pflasters, fettig und weich anzufühlen, es macht auf dem Papiere einen Fettfleck, wird in der Wärme leicht zersetzt, wobei sich ein bituminöser Geruch und eine erstickende Schärfe verbreitet und Kohle zurückbleibt. Von kaustischem Natron wird es aufgelöst, und wird daraus durch Schwefelsäure nicht gefällt. Das zweite ist in Aether unauflöslich, und wird aus der Auflösung in kaustischem Natron von Schwefelsäure mit gelber Farbe gefällt. Das Jalapenharz besteht also aus zwei mit einander vermischten Harzen. Es ist gänzlich, sowohl in Essignaphtha als in Essigsäure auflöslich. In Terpenthinöl, sowie in andern ätherischen

und fetten Oelen ist es unauflöslich. Eine geistige Auflösung desselben wird durch ätzendes Natron nur leicht getrübt, wobei sich ein Quittengeruch entwickelt, der auch beim Abdampfen bis zur Trockne bleibt. Jalapenharz in Natronlauge durch Hülfe der Wärme aufgelöst und abgeraucht, giebt eine in Wasser und Weingeist auflösliche Jalapenseife von quittenartigem Geruche und ohne purgirende Eigenschaft. Nach Unverdorben sind alle Harz (1. Th. S. 378.) negativ-elektrische Körper, und also auch das Jalapenharz; dieses hat aber nach seinen Versuchen nur eine geringe Sättigungscapacität, nämlich 1,01. Die Bestandtheile des Jalapenharzes sind nach Gö bel's Analyse: Kohlenstoff 36,62; Wasserstoff 9,47; Sauerstoff 53,91. Worin aber die purgirende Eigenschaft dieses Harzes beruhe, ist noch zu erforschen. Daß es ein Alkaloid nicht sey, ist im 1. Th. S. 564. erwähnt. Etwa eine flüchtige Säure?

Ein reines Jalapenharz giebt sich durch die angeführten Eigenschaften zu erkennen. Ist es nicht gehörig ausgewaschen, so ist es dunkler von Farbe, fühlt sich klebrig an, wird an der Luft feucht oder ist beständig schmierig; mit kochendem Wasser zusammengerieben färbt es dieses braun und in Alkohol aufgelöst hinterläßt es einen schleimigen Stoff. Das auf dem Wege des Handels bezogene Jalapenharz kann aber auch verfälscht vorkommen, und ist wirklich nicht selten mit Geigenharz, Pech oder mit einem andern Tannenharze versetzt. Eine solche Verfälschung wird aber schon durch die Eigenschaften, die von denen eines reinen Jalapenharzes mehr oder weniger abweichen, verrathen, indem sein Aussehen dunkler, bisweilen schwarz ist, es sich nur schwer zerbrechen oder zerreiben läßt, nicht so spröde ist u. s. w. Beim Reiben auf Tuch, noch mehr auf glühende Kohlen geworfen, läßt sich der Pech- oder Terpenthingeruch erkennen; auch löst Terpenthinöl das etwanige Geigenharz, aber nicht das Jalapenharz auf. Oder man löst etwas Harz in der möglichst kleinsten Menge Alkohol auf, zersetzt die Auflösung durch Wasser, und träufelt zu der entstandenen milchigen Flüssigkeit langsam erst Kalilauge, bis der Niederschlag sich wieder aufgelöst hat, und dann setzt man noch eine Portion Aetzlauge hinzu. War das Harz rein, so bleibt alles ungetrübt, ist es aber mit Geigenharz verfälscht, so entsteht ein Niederschlag, weil die entstandene Kolophoniumseife zwar in Wasser, nicht aber in ätzender Lauge auflöslich ist. Lerchenschwammharz ist in Terpenthinöl vollkommen auflöslich, wird aber durch einen Ueberschuß von Aetzkalilauge, worin es ebenfalls auflöslich ist, nicht gefällt, durch welches Verhalten es also von zugesetztem Geigenharze unterschieden werden kann. Aloë ertheilt dem Jalapenharze einen auffallend bittern Geschmack.

Das Jalapenharz wird in Pulverform, als Resina Jalapae praeparata, in Pillen, als Jalapenseife u. s. w. zu 4 — 6 Gran gegeben.

*Resina Jalapae praeparata. Präparirtes Jalapenharz.

Nimm: zu Pulver geriebenes Jalapenharz,

trocken ausgeschlaubte und in eine gleichförmige sehr feine Masse zerstoßene süße Mandeln gleiche Theile.

Mische.

Durch das Zusammenreiben des Jalapenharzes mit Mandeln wird das Ankleben desselben im Schlunde, welches nachtheilig werden kann, verhütet, ohne daß die Wirksamkeit geschwächt wird.

*** Rotulae Menthae piperitae.** Pfeffermünzkügelchen, Pfeffermünzzeltchen.

Nimm: Zuckerzeltchen vier Unzen.
Schütte sie in ein gläsernes Gefäß, welches vorher mit dreißig Tropfen Essigäther
und
zwölf Tropfen Pfeffermünzöl,
gut gemischt durch Schütteln inwendig überzogen worden. Darauf werde das Gefäß gut geschüttelt, damit die Zeltchen vollkommen befeuchtet werden.

Die nach dieser Vorschrift bereiteten Pfeffermünzzeltchen sind von gefälligem Ansehen, angenehmen Geschmacke und von stets gleicher Beschaffenheit. Sie müssen in einem gut verstopften Glase aufbewahrt werden, damit nicht die wirksamen Bestandtheile derselben an der Luft sich verflüchtigen.

Saccharum aluminatum. Alaunzucker.

Nimm: gepulverten Alaun,
— weißesten Zucker gleiche Theile.
Mische.

Sapo aromaticus pro Balneis. Aromatische Seife zu Bädern.

Nimm: gepulverte weiße spanische Seife vier Unzen,
Stärkemehl zwei Unzen,
gepulverte florentinische Veilchenwurzel eine Unze,
peruvianischen oder indischen Balsam sieben Tropfen,
Bergamottenöl,

Citronenöl,
Lavendelöl, von jedem einen Scrupel.

Sie werden gemischt.

***Sapo cosmeticus.** Putzseife, Schönheitsseife.

Nimm: gepulverte weißeste spanische Seife drei Unzen,
— florentinische Veilchenwurzel ein Unze.
Lavendelöl eine halbe Drachme,
Bergamottenöl einen Scrupel,
Rosenwasser eine hinreichende Menge.

Mische, daß es eine Kugel werde.

***Sapo guajacinus.** Guajakseife.

Nimm: Aetzkalilauge soviel du willst,
destillirtes Wasser das Doppelte.

Wenn sie in einem schicklichen Gefäße erwärmt sind, setze n[...] und nach hinzu

gepulvertes Guajakharz,

bis die letzte kleine Portion unaufgelöst zurückbleibt. Dann we[...] die colirte Flüssigkeit bei gelinder Wärme zur Consistenz ei[...] Pillenmasse verdampft.

Sie sey von grünbrauner Farbe, von dem Geschmacke [...] Geruche des Guajakharzes, nicht gar zu sehr alkalinisch, mi[...] Wasser grünbrauner klarer Auflösung.

Die mit dem doppelten Gewichte destillirten Wassers verdünnte Ae[...]lilauge wird in einer Porzellanschale bis zum gelinden Kochen erhitzt, [...] unter fortgesetztem Umrühren wird gepulvertes Guajakharz in kleinen [...]tionen hineingestreut, bis der letzte Antheil unaufgelöst bleibt; hierauf [...] die Auflösung colirt und bei gelinder Wärme zur Pillenmassenconsistenz [...]gedampft. Sie hat jetzt eine dunkelbraune, ins Grünliche sich nei[...] Farbe, einen scharfen, alkalischen und kratzenden Geschmack und Geruch [...] Guajak. Sie ist in Wasser und Weingeist löslich. Wird nur in P[...]form gegeben.

Sapo jalapinus. Jalapenseife.

Nimm: Jalapenharz,
geschabte medicinische Seife, von jedem [...] Unzen,

rectificirten Weingeist, soviel als erfodert wird, damit sie durch gelinde Digestion aufgelöst werden. Die Auflösung werde zur Consistenz einer Pillenmasse verdampft, so daß das Gewicht der ganzen zurückbleibenden Masse vier und eine halbe Unze betrage.

Sie sey braungrau, gerieben weißgrau.

Es ist diese Seife ein bloßes Gemenge aus Jalapenharz und medicinischer Seife, welches die angegebene Farbe, einen etwas widrigen, jalapenharzig-seifenhaften Geruch und Geschmack hat, mit Weingeist eine klare, mit Wasser eine schaumige opalisirende Auflösung giebt.

Sapo medicatus. Medicinische Seife.

Frisch bereiteter ätzender Natronlauge mische in einem rdenem Geschirre hinzu

das Doppelte des frischesten Provenceröls.

Das Geschirr werde an einem temperirten Orte bei Seite gestellt, und die Masse dann und wann emsig mit einem hölzernen Spatel durchgerührt, bis sie gleichförmig erscheint, und dick zu werden anfängt. Dann werde sie in flache hölzerne Kasten ausgegossen, und an einem nicht gar zu warmen Orte bei Seite gestellt. Erhärtet werde sie in kleine Stangen zerschnitten, welche, bei mäßiger Wärme ausgetrocknet, gut aufbewahre.

Sie sey hart, weiß, schlüpfrig, weder ölig, noch gar zu sehr alkalinisch, noch ranzig.

Harte Seifen werden nur durch Verbindung der fetten Stoffe mit dem enden Natron gebildet (1. Th. S. 881.), und zwar mit denjenigen Oelen, e in der Kälte leicht erstarren, wie das Baumöl. Diese Verbindung ergt vollständig ohne Anwendung äußerer Wärme, und die auf diese Weise rgestellte Seife ist von vorzüglicher Güte, und nicht so leicht dem Ranzigrden ausgesetzt, nur muß das Gemisch in einer Porzellanschale öfter tüch mit einem hölzernen Spatel durchgerührt werden, um die gegenseitige rührung und Einwirkung der Stoffe auf einander zu befördern, weil ist das Natron Kohlensäure aus der Luft anzieht, und das kohlensaure tron zum Verseifungsprocesse untauglich ist, daher dann nicht alles Oel unden wird, und die Seife schmierig, ranzig wird, auch einen widerlin Geruch annimmt. Es muß hier also das richtige Verhältniß zwischen tron und Oel genau beobachtet werden.

Die medicinische Seife ist eine weiße, feste, im frischen Zustande knete Masse, die aber allmälig zu einer harten Masse austrocknet, so daß

sie sich pulvern läßt. Sie hat einen schwachen eigenthümlichen Geruch, un einen unangenehmen, etwas scharfen Geschmack. Ihre Bestandtheile sin öl= und talgsaures Natron und Wasser (ungefähr 6 — 10 Th. Natron, — 70 Th. Oel= und Talgsäure und 20 — 30 Th. Wasser). Sie ist Weingeist und Wasser völlig auflöslich. In Salzlösungen ist sie unauflö lich, und läßt sich mit salzhaltigem Wasser waschen.

Eine gute medicinische Seife muß fast geruchlos seyn, nicht ätzend kalisch schmecken, aber auch keine Oelflecke auf Papier machen, und ni durch metallische Theile, Eisen und Kupfer (von den Geräthen) verunrein seyn. Sie wird gewöhnlich in Pillenform gegeben, und muß nicht mit s ren, erdig=alkalischen und metallischen Salzen zusammengebracht werden.

* Sapo stibiatus. Spießglanzseife.

(Sapo antimonialis.)

Nimm: pomeranzenfarbenen Spießglanzschwefel ne Unze.

Löse ihn durch Digeriren auf in einer hinreichenden Menge ätzender Kalilauge.

Der Flüssigkeit, die mit dem Doppelten destillirten Wassers verdünnt und filtrirt worden, setze hinzu sechs Unzen gepulverte medicinische Seife.

Gemischt werden sie bei gelindem Feuer zur Consistenz e Pillenmasse verdampft, wobei man, wenn die Masse noch ist, hinzusetzt ätzende Kalilauge, soviel als genug ist, daß sie eine weißlich=aschgraue Farbe annimmt. Bringe sie gleich in kleine Gefäße.

Sie sey in Wasser vollkommen auflöslich, auf den Z irgend einer Säure werde sie roth, reichlich Schwefelwasser gas ausgebend, von einem nicht gar zu sehr alkalischen schmacke.

Johann Christian Jacobi, Arzt und Apotheker zu Weimar der erste, welcher behufs seines flüssigen Spießglanzgoldschwefels die glanzseife bereitete und im Jahr 1757 bekannt machte, daß er die F keit, woraus sich der Mineralkermes freiwillig abgeschieden hatte, ode durchs Kochen der Spießglanzleber in Wasser erhaltene filtrirte Lösun lange einkoche, bis die auf die eine oder die andere Art erhaltene ein Ei trüge; alsdann zu der einen Hälfte der Lauge eine gleiche Mandel= oder Mohnöl setze, und beide mit einander unter stetem Um

so lange im Kochen halte, bis sie eine innige Verbindung eingegangen wären, worauf er die zurückgehaltene andere Hälfte der Lauge hinzufüge, alles bei stetem Umrühren mit einem Spatel zur steifen Seifenconsistenz verdunste, und als Spießglanzseife aufbewahre. 1786 schrieb Wiegleb vor, 2 Unzen Schwefelspießglanz und 1 Unze Schwefel in genugsamer Aetzkalilauge durchs Sieden aufzulösen, zur klaren Auflösung 6 Unzen Mandel- oder Provenceröl zu setzen, und beides bei mäßigem Feuer bis zur völligen Consistenz der Spießglanzseife zu verdunsten. Eine ähnliche Vorschrift gab Klaproth 1787 mit etwas veränderten Verhältnissen und dem Zusatze, daß der fertigen Seife noch etwas Aetzkalilauge zugesetzt werden sollte, bis sie eine weißgraue Farbe angenommen hat. 1793 gab Hermbstädt eine Bereitungsweise an, in Folge welcher 3 Unzen trocknes Aetznatron in 16 Unzen Wasser gelöst, diese Auflösung durch Kochen mit einer Unze Spießglanzschwefel und hierauf mit 5 Unzen Provenceröl verbunden, und nach dem Durchseihen bis zur steifen Consistenz verdunstet werden sollten. 1799 machten endlich die Herausgeber der Pharmacopoea Borussica die noch jetzt beibehaltene Vorschrift zur Bereitung der Spießglanzseife bekannt. Duflos (Berl. Jahrb. XXVIII. 2. S. 215.) hat neuerlichst eine Vorschrift mitgetheilt, die an sich zweckmäßig ist und Beachtung verdiente. Eine dauerhafte Verbindung wird jedoch nach keiner Vorschrift erhalten, und es würde für den medicinischen Heilapparat kein wesentlicher Verlust seyn, wenn dieses so wenig haltbare Präparat allmälig aus dem Gebrauche verschwände.

Die Auflösung des Goldschwefels in Aetzkalilauge erfolgt unter dem bei Liquor Saponis stibiati angegebenen Verfahren, auch ist der chemische Proceß ganz derselbe, daher hier nur darauf verwiesen werden kann. Das gebildete Doppelsulphuretum, aus Schwefelkalium und Schwefelspießglanz, ist, wie dort erwähnt worden, in Wasser auflöslich, läßt sich mit der zugesetzten medicinischen Seife vermischen, erleidet jedoch schon während des Abdampfens durch den Einfluß der Luft eine theilweise Zersetzung, wodurch Goldschwefel ausgeschieden wird, und die Masse sich färbt; durch zugesetzte Aetzlauge wird der erstere wieder aufgelöst, und die Farbe verschwindet. Ist bei der Aufbewahrung der Zutritt der atmosphärischen Luft nicht völlig abgeschlossen, so wird das Schwefelkalium und zugleich das Schwefelstibium durch den Sauerstoff der Luft gänzlich zerlegt, Kali und Spießglanzoxyd werden gebildet und Schwefel ausgeschieden; die Seife löst sich dann nicht mehr völlig auf, Säuren entbinden wenig oder gar kein Schwefelwasserstoffgas, schlagen wenig oder gar keinen Goldschwefel, sondern etwas Spießglanzoxyd nieder. Einen zu großen Gehalt an Aetzkali entdeckt der ätzende Geschmack.

Die Spießglanzseife wird in Pillen gegeben, doch müssen auch diese in einem zugestopften Glase vor dem Zutritte der Luft geschützt werden.

***Sapo terebinthinatus.** Terpenthinhaltige Seife.

(**Balsamum Vitae externum.** Aeußerlicher Lebensbalsam.)

Nimm: gepulverte weiße spanische Seife,
Terpenthinöl, von jedem ein Pfund,
kohlensaures Kali aus der Potasche zwe
Unzen.

Sie werden genau gemischt, daß es eine salbenähnliche gelblic
Masse werde.

Es ist diese Seife eine gleichförmige Mischung, welche die Starkey's
Seife (siehe Oleum Terebinthinae rectificatum) vertreten kann, und
einer gut mit Blase verbundenen Kruke aufbewahrt werden muß.

***Serum Lactis dulce.** Süße Molken.

Nimm: ausgetrockneten Kälbermagen eine halbe Unze
Gieße auf
kaltes gemeines Wasser sechs Unzen,
und stelle es zehn oder zwölf Stunden hindurch bei Se
Eine Unze von dieser Flüssigkeit setze hinzu
neun Pfunden frischer Kuhmilch.

Dann setze es einer gelinden Wärme aus, und digerire, s
die Coagulation erfolgt ist. Endlich gieße die Flüssigkeit r
ab und colire.

(Vergl. 1. Th. S. 945.)

***Serum Lactis dulcificatum.** Versüßte Molken.

Nimm: Kuhmilch drei Pfund.

Koche und gegen das Beginnen des Aufwallens setze hinzu
gereinigten Weinstein eine Drachme.

Nach erfolgter Gerinnung colire die halb wiedererkaltete Flü g
keit, und koche sie mit
einer hinreichenden Menge zu Schaum geschlag en
Eiweißes
bis zur Gerinnung des Eiweißes. Dem Durchgeseihten tze
hinzu
präparirte Austerschalen, so viel als zur Neu
tralisation der Säure erfodert wird,
und filtrire. Wenn

*Serum Lactis acidum, saure Molken,

verlangt werden, so wird ohne Zusatz von präparirten Austerschalen filtrirt.

Auf ähnliche Weise werde bereitet

*Serum Lactis aluminatum. Alaunmolken,

wobei man statt des gereinigten Weinsteins eine Drachme gepulverten rohen Alauns anwendet, sowie auch

*Serum Lactis tamarindinatum, Tamarindenmolken,

wobei man statt des gereinigten Weinsteins eine Unze Tamarindenmus anwendet.

(Vergl. 1. Th. S. 616.)

*Sinapismus. Senfpflaster.

Nimm: gepulverten schwarzen Senf eine Unze,
Roggenmehl eine halbe Unze,
Essig, so viel als genug ist,

aß es ein Pflaster von etwas weicher Consistenz werde.

Solutio arsenicalis. Arsenikauflösung.

(Solutio Fowleri. Fowler's Solution.)

Nimm: weißen Arsenik,
kohlensaures Kali aus dem Weinsteine, von jedem vier und sechzig Gran,
destillirtes Wasser acht Unzen.

oche in einem gläsernen Gefäße bis zur vollständigen Auflösung s Arseniks. Der erkalteten, und wenn es nöthig seyn sollte, trirten Auflösung setze hinzu

zusammengesetzten Angelikspiritus eine halbe Unze,
destillirtes Wasser, so viel als erfodert wird,

ß das Gewicht der ganzen Flüssigkeit zwölf Unzen betrage.

Dispensire sie vorsichtig den Verordnungen gemäß.

Anmerkung. Anderthalb Drachmen enthalten einen Gran Arsenik.

In dieser Auflösung ist die arsenige Säure mit dem Kali verbunden,

und dieses arsenigsaure Kali (Kali arsenicosum), welches auch bisweilen für sich in der Auflösung verordnet wird, erhält man dadurch, daß man den weißen Arsenik mit dem aufgelösten kohlensauren Kali in der Wärme behandelt, die Auflösung filtrirt, und zur Trockne verdampft, wodurch man eine gelbe klebrige, ekelhaft riechende Masse erhält, welche auch zweckmäßig im aufgelösten Zustande aufbewahrt werden kann, jedoch so, daß die Menge des aufgelösten Salzes genau bekannt ist.

Species aromaticae. Aromatische Species.

(Loco Specierum pro Cucuphis.)

Nimm: Majorankraut,
Rosmarinkraut,
Feldkümmel,
Thymian,
Lavendelblumen, von jedem zwei Unzen,
Gewürznelken eine Unze.

Klein geschnitten und vom Pulver gereinigt werden sie gemisc[ht].

Diese Vorschrift weicht von der der bisherigen Pharmakopöe darin [ab], daß Pfeffermünzkraut und Kubeben, von dem ersteren zwei Unzen, von [dem] letzteren eine Unze, jetzt weggelassen sind, und daß die Species früher [ein] gröbliches Pulver darstellen sollten.

Species ad Cataplasma. Species zum Breiumschla[g].

Nimm: Pappelblätter,
Altheeblätter,
Melilotenkraut mit Blumen,
Leinsaamen, von jedem gleiche Theile.

Gröblich gepulvert werden sie gemischt.

Die ältern Species ad Cataplasma bestanden aus gleichen Th[eil]en Pappelkraut, Melilotenkraut, gemeinen Kamillenblumen, Altheewurzel [u]nd Leinsaamen.

Species ad Decoctum Lignorum. Species zum H[olz]decocte.

Nimm: Guajakholz zwei Pfund,
Klettenwurzel,
Seifenwurzel, von jeder ein Pfund,
russische Süßholzwurzel,

Sassafrasholz, von jedem ein halbes Pfund.
Zerschnitten werden sie gemischt.

---

*Species ad Enema. Species zum Klystiere.
Nimm: Altheekraut zwei Pfund,
gemeine Kamillenblumen ein Pfund,
Leinsaamen ein halbes Pfund.
Zerschnitten und zerstoßen mische sie.

Species ad Fomentum. Species zur Bähung.
Nimm: Hopfen ein Pfund,
gemeine Kamillenblumen,
Lavendelblumen,
Rosmarinkraut,
Feldkümmel, von jedem drei Unzen.
Zerschnitten werden sie gemischt.

Hier sind drei Unzen Rainfarrnkraut weggelassen worden.

Species ad Gargarisma. Species zum Gurgelwasser.
Nimm: Altheekraut,
Fliederblumen,
Malvenblumen, von jedem ein gleiches Gewicht.
Zerschnitten mische sie.

Die Species ad Gargarisma der bisherigen Pharmakopöe bestanden aus: Altheekraut und Salbei, von jedem sechs Unzen, Fliederblumen und weiße Bibernellwurzel, von jedem drei Unzen.

Species ad Infusum pectorale. Species zum Brustaufgusse.
Nimm: Altheewurzel vier Unzen,
spanische oder russische Süßholzwurzel anderthalb Unzen,
florentinische Veilchenwurzel eine halbe Unze,
Huflattigblätter zwei Unzen,
Klatschrosen,
Wollkrautblumen,

Sternanis, von jedem eine Unze.
Zerschnitten werden sie gemischt.

Hier sind blos die Verhältnisse der Ingredientien etwas abgeändert.

Species resolventes. Zertheilende Species.

Nimm: Melissenkraut,
gemeinen Dost ohne Stengel, von jedem sech[s]
Unzen,
gemeine Kamillenblumen,
Lavendelblumen,
Fliederblumen, von jedem zwei Unzen.
Zerschnitten mische sie.

In diesen Species ist das Wermuthkraut der bisherigen Pharmakop[öe]
durch Melissenkraut ersetzt worden.

Species ad suffiendum. Species zum Räuchern.
(Species pro fumo.)

Nimm: Weihrauch,
Benzoë,
Bernstein, von jedem ein halbes Pfund,
Lavendelblumen zwei Unzen.
Zerstoßen und zerschnitten mische sie.

** **Species viscerales pro clysmate Kaempfii.** Kämp[fs]
Visceralspecies zum Klystiere.

Nimm: Löwenzahnkraut,
Löwenzahnwurzel,
Baldrianwurzel,
Queckenwurzel,
weißen Andorn,
gemeine Kamillen, von jedem eine Unze.
Zerschnitten mische sie.

Spiritus Angelicae compositus. Zusammengese[tzter]
Angelikspiritus.
(Loco Spiritus theriacalis.)

Nimm: Angelikwurzel ein Pfund,

Lachenknoblauchkraut ein halbes Pfund,
Baldrianwurzel,
Wachholderbeeren, von jedem drei Unzen.
Zerschnitten und zerstoßen setze ihnen in einer Destillirblase hinzu
rectificirten Weingeist sechs Pfund,
Brunnenwasser, so viel als genug ist.
Durch Destilliren werden sechs Pfund abgezogen.
In diesen löse auf
Campher anderthalb Unzen.
Er sey klar und werde durch zugesetztes Wasser stark getrübt.

Spiritus camphoratus. Campherspiritus.

Nimm: Campher eine Unze,
rectificirten Weingeist ein Pfund.
Sie bleiben an einem kalten Orte stehen, bis der Campher aufgelöst seyn wird.

Er sey klar und lasse durch zugegossenes Wasser Campher ausscheiden.

---

* **Spiritus camphorato - crocatus.** Campherhaltiger Safranspiritus.

Nimm: Campherspiritus zwölf Theile,
Safrantinctur einen Theil.
Sie werden gemischt.

Spiritus Cochleariae. Löffelkrautspiritus.

Nimm: frisches blühendes Löffelkraut zwölf Pfund.
Zerschnitten gieße auf
rectificirten Weingeist sechs Pfund,
Brunnenwasser, so viel als genug ist.
Es werden sechs Pfund überdestillirt.

Spiritus Formicarum. Ameisenspiritus.

Nimm: frisch gesammelte von den Baumabfällen gereinigte
Ameisen zwei Pfund,
rectificirten Weingeist,
Brunnenwasser, von jedem vier Pfund.
Durch Destilliren ziehe bei gelindem Feuer vier Pfund ab.

Spiritus Lavandulae. Lavendelspiritus.

Nimm: Lavendelblumen ein Pfund,
rectificirten Weingeist vier Pfund,
Brunnenwasser, so viel als genug ist.

Nach einer Maceration von vier und zwanzig Stunden ziel durch Destilliren vier Pfund ab.

Auf dieselbe Weise sind zu bereiten:

Spiritus Juniperi, Wachholderspiritus, aus den Beeren,
— **Rorismarini**, Rosmarinspiritus,
— **Serpylli**, Feldkümmelspiritus.

****Spiritus Lavandulae compositus.** Zusammengese ter Lavendelspiritus.

Nimm: Lavendelspiritus drei Pfund,
Rosmarinspiritus ein Pfund,
zerstoßene Zimmtcassie,
— Muskatnüsse, von jedem eine ha e Unze,
geraspeltes rothes Sandelholz eine Unze.

Digerire zehn Tage hindurch und colire.

Spiritus Mastiches compositus. Zusammengese er Mastixspiritus.

(Spiritus matricalis.)

Nimm: Mastix,
Myrrhe,
Weihrauch, von jedem drei Unzen,
rectificirten Weingeist sechs Pfund.

Macerire vier und zwanzig Stunden hindurch, nd ziehe durch Destilliren vier und ein halbes Pfund ab.

Anmerkung. Alle destillirte Spiritus, welche in gut er- stopften Gefäßen aufzubewahren sind, müssen klar und f los seyn, und den Geruch des Stoffes, über welchen sie de lirt worden sind, stark verbreiten.

---

*Spiritus Mindereri. Minderer's Geist.

Nimm: essigsaure Ammoniakflüssigkeit,
destillirtes Wasser gleiche Theile.

Mische.

Spiritus muriatico-aethereus. Salzätherweingeist.

(Spiritus Salis dulcis. Versüßter Salzspiritus.)

Nimm: salzsaures Natron sechzehn Unzen,
gepulverten Braunstein sechs Unzen,
In eine Retorte geschüttet setze hinzu
rohe Schwefelsäure zwölf Unzen,
die vorher mit
acht und vierzig Unzen höchst rectificirten Weingeistes
vorsichtig gemischt worden sind. Es werden sechs und dreißig Unzen abdestillirt. Wenn Salzsäure oder salzsaures Mangan zugegen seyn sollte, so rectificire das Destillat über
eine Unze gebrannte Magnesia.
Es werde in gut verstopften Gläsern aufbewahrt.

Er sey klar, sowohl farblos als auch frei von Salzsäure und salzsaurem Mangan, was durch salpetersaure Silber- und kohlensaure Kaliauflösung erkannt wird. Spec. Gew. = 0,835 — 0,845.

Schon Raimund Lull im 13. Jahrhundert und Isaak Holland im 15. Jahrhundert sollen eines versüßten Salzgeistes gedacht haben; allein erst von Basilius Valentinus im 15. Jahrhundert wurde das Verfahren zur Darstellung desselben beschrieben, zufolge dessen über 2 Th. Salzsäure 1 Th. Weingeist abgezogen, auf den Rückstand wieder 1 Th. Weingeist gegeben, überdestillirt und nach nochmaliger Wiederholung dieser Arbeit die zusammengegossenen Destillate gegen einen halben Monat digerirt werden sollten. Derselbe stellte auch auf eine andere Art, durch Destillation des Weingeistes mit Spießglanzbutter, den versüßten Salzgeist dar. Glauber, vorzüglich in der Mitte des 17. Jahrhunderts wirkend, wollte auf eine sonderbare Art die Versüßung der Salzsäure bewirken: 1 Th. concentrirte Salzsäure und 4 bis 6 Th. Weingeist würden mit einander gemischt, hierauf das Gemische angezündet, und nachdem das Verbrennen aufgehört hatte, wieder die vorige Menge Weingeist auf den Rückstand gegossen und das Gemisch wieder angezündet, durch welches Verfahren er Salzäther gewonnen haben will. Indessen führt er doch auch an, durch Destil-

lation einer über Galmei abgezogenen Salzsäure und recht reinen Weingeist eine Art Aether erhalten zu haben. Auf eine richtigere Art suchte Boerhaave 1732 den versüßten Salzgeist durch Destillation eines Theils concentrirter Salzsäure mit 3 Th. Weingeist und wiederholtes Abziehen de Destillats über den Rückstand darzustellen, und den erhaltenen flüchtigen öligen, wohlriechenden und balsamischen, aber noch freie Säure enthalten den Geist nennt er Sal volatilis oleosus, acidus, fragrantissimus, balsamicus laudatissimae virtutis. Dieses Verfahren Boerhaave's wurd späterhin von mehreren ältern Dispensatorien als Vorschrift aufgenommen Vielen wollte indeß, obgleich sie das Mischungsverhältniß beider Substan zen auf mannigfältige Weise abänderten, diese Verfahrungsart zur Gewin nung einer völlig versüßten Salzsäure nicht ausreichen, so daß man an de Möglichkeit eines wahren versüßten Salzgeistes zu zweifeln anfing. Au Neumann, der 1737 Boerhaave's Darstellungsmethode anführte, woll dieselbe nicht gelingen, und er rieth, aus abgeknistertem Kochsalze dur starkes Vitriolöl die Salzsäure zu entwickeln, sie in den in einer Vorla befindlichen Alkohol zu treiben, und hierauf den salzsäurehaltigen Weinge mit der Vorsicht, daß zuletzt keine Säure mehr übergehe, zu destillire Durch wiederholtes Abziehen von frischem Weingeiste über den Rückstai könne man die Säure endlich ganz versüßen. Heinrich Pott versuch es 1739, gleich Basilius Valentinus, nicht nur durch Hülfe d Spießglanzbutter, sondern auch sogar der Operment- oder Arsenikbutt durch Destillation mit Weingeiste die versüßte Salzsäure zu erlangen, na dem er nach Boerhaave's Vorschrift keinen säurefreien versüßten Sa geist hatte erhalten können. 1757 machte Baumé sein Verfahren bekan welches darauf beruhte, daß die aus geglühtem und gepulvertem Kochsa durch die stärkste Schwefelsäure ausgetriebene gasförmige Salzsäure mit d aus einem andern Ballon verflüchtigten Weingeistdämpfen vereinigt wurd nach vorheriger einmonatlicher Digestion soll man hieraus einen wahren tronengelben Aether erhalten. Verschiedene andere von mehreren Chemike als Rouelle, Spielmann, Wiegleb u. A. angestellte Versuche g ben eben so wenig befriedigende Resultate, bis Scheele, der im J. 17 die oxydirte Salzsäure (das Chlor) entdeckt hatte, wahrnahm, daß, we ein Gemisch von Salzsäure und Braunstein mit Weingeiste in Berühru gesetzt werde, ein der versüßten Salpetersäure ähnlicher Geruch entste welche Wahrnehmung zur Gewinnung der versüßten Salzsäure auf ein andern Wege Veranlassung gab. Westrumb stellte jetzt (1781) Versu über diesen Gegenstand an, und gab dann folgendes von ihm beobacht Verfahren an. Er nahm 4 Loth Kochsalz und 2 Loth gepulverten Bra stein, übergoß diese mit einem Gemische aus 6 Loth Weingeist und 2 L englischem Vitriolöle, und zog beim gelindesten Feuer 4 Loth einer an nehm riechenden Flüssigkeit, deren Annehmlichkeit er durch nochmaliges R tificiren verbesserte, über, welcher noch 1 Loth in fetten Streifen gehen folgte, aus der sich durch Wasser wenige Tropfen eines in Wasser zu

en sinkenden hellgrünen Oels, späterhin schweres Salzöl genannt, abschie-
en. Diese Verfahrungsart Westrumb's wurde gleich darauf von Crell
eprüft, und von ihm für sicher und empfehlungswerth erklärt. Auch
Scheele stellte 1782 Versuche über den Salzäther an, die aber erst 1784
Deutschland bekannt wurden. Auch er stellte vermittelst Mischungen aus
ochsalz, Schwefelsäure, Braunstein und Weingeist, und aus Salzsäure,
raunstein und Weingeist, versüßte Salzsäure und zum Theil zu Boden
nkendes, zum Theil obenauf schwimmendes Oel dar. Scheele fand auch
erst, daß der durchs Schütteln mit geistiger Kaliauflösung und nachherige
ectification völlig von freier Säure befreite Salzäther beim Vermischen
t salpetersaurem Silber keinen Niederschlag von salzsaurem Silber bilde,
ß dieses aber beim Abbrennen des Salzäthers in Berührung mit salpe-
rsaurem Silber in bedeutender Menge gebildet werde. Dehne fand bei
nen vielfältigen Versuchen, 1783, gleichfalls, daß zur Bildung des Salz-
s Braunstein absolut nothwendig sey, und daß neben dem schweren Salz-
her sich auch etwas eines leichtern bilde. Das Bestehen des letzteren,
mlich eines leichten Salzäthers, wurde jedoch von Westrumb u. A.
weifelt und bestritten, von Hermbstädt 1793, von Schrader,
aproth 1796 indessen wieder bestätigt und bewiesen, daß durch Destil-
ion des Alkohols mit Libav's Geist, salzsaurem Zinn, sich ein wahrer,
t andern Aetherarten in seinen Eigenschaften übereinstimmender Salzäther
rstellen lasse, wenn das Destillat aus gleichen Theilen der genannten Stoffe
t verdünnter Kalilauge versetzt, wobei Zinnoxyd sich ausscheidet, und
her rectificirt werde. Im Jahre 1799 nahmen die Herausgeber der
armacopoea Borussica Westrumb's Vorschrift auf, und gaben die
h in der jetzigen Ausgabe vorgeschriebene Bereitungsweise nach denselben
rhältnissen der einzelnen Substanzen an. In demselben Jahre stellte
ommsdorff eine Reihe von Versuchen über die Mischung des schweren
lzöls an, und er fand dasselbe zusammengesetzt aus Kohlenstoff, Wasser-
f und Salzsäure. Im Jahre 1801 zeigte wieder Basse in Hameln,
sich auch aus Salzsäure und Alkohol, wenn erstere im verdichtetsten
letzterer im wasserfreien Zustande angewendet werden, ohne alle Zwi-
nmittel ein wahrer Salzäther bereiten lasse. Diese Angabe wurde von
len bestritten, da es Mehreren nicht gelingen wollte, auf diese Weise
lzäther darzustellen. Indessen vertheidigte Basse die Richtigkeit seiner
thode, so daß Gehlen 1804 zur Anstellung von Versuchen veranlaßt
de, deren Resultat Salzäthergas war, aus Kohlenstoff, Wasserstoff und
lzsäure bestehend. 1807 stellte Thénard und beinahe gleichzeitig auch
ullay Versuche über diesen Gegenstand an, durch welche das Bestehen
s wirklichen leichten Salzäthers außer allen Zweifel gesetzt, auch die
eitungsweise desselben verbessert wurde. Von diesem chemischen Producte,
ter Salzäther genannt, wird weiter unten die Rede seyn. Diesen Na-
n hat dasselbe erhalten zur Unterscheidung von dem sogenannten schwe-
r Salzäther.

Bei Carbo in diesem Theile ist eine Verbindung des Kohlenstoffs mit Wasserstoff aufgeführt unter dem Namen ölbildendes Gas, und schon dort ist erwähnt, daß diese Verbindung den angeführten Namen wegen ihres Verhaltens zum Chlor erhalten habe. Das Chlor kann sich mit dem ölbildenden Gase in 2 Verhältnissen verbinden, und hierdurch werden 2 Arten von Aether gebildet, nämlich a) Chloräther im Maximum von Chlorgehalt und b) Chloräther mit geringerem Chlorgehalt.

a) Chloräther im Maximum von Chlorgehalt. Er wird gebildet, wenn Chlorgas und ölbildendes Gas in einen großen künstlich abgekühlten Glasballon geleitet werden, und die Zuleitung der Gase so moderirt wird, daß ungefähr ein gleiches Volum von jedem Gase zu gleicher Zeit in den Ballon kommt, wobei sich die Gase condensiren, und eine ölartige oder richtiger ätherartige Flüssigkeit entsteht. Dasselbe Product wird erhalten, wenn man getrocknetes ölbildendes Gas in Antimonsuperchlorid streichen läßt, wobei das Gas unter starker Wärmeentwickelung absorbirt wird, das Superchlorid sich bräunt, die Eigenschaft zu rauchen verliert und den Geruch nach Chloräther bekommt. Wenn man es destillirt, so geht eine Flüssigkeit über, die sich in zwei Schichten trennt, von denen die obere Chloräther ist, und die untere eine Auflösung von Antimonchlorid in Chloräther. Dieser Chloräther ist farblos. Er hat einen süßlichen aromatischen Geschmack und einen ätherartigen Geruch. Sein spec. Gew. ist 1,22. Er besteht aus gleichen Volumen Chlorgas und ölbildendem Gas und erhält die Zahl $CH^2 + Cl = 310,242$, woraus 28,66 ölbildendes Gas und 71,3 Chlor als Bestandtheile gefunden werden.

b) Chloräther mit geringerem Chlorgehalte, ehemals schwerer Salzäther genannt. Dieses ist die zuerst von Scheele dargestellte Verbindung, welche auch in den officinellen Salzätherweingeist eingeht. Man erhält diesen Chloräther, wenn man Chlorgas in Alkohol leitet, und diesen damit sättigt, wobei sich der Aether als ein ölartiges Liquidum abscheidet, und durch Zumischen von Wasser scheidet sich der übrige Aether ab, oder wenn Chlorgas von Aether absorbirt und derselbe dann destillirt wird. Man erhält auch diesen Aether, wenn 10 Th. Alkohol, 1 Th. Schwefelsäure, 13 Th. Kochsalz und 6 Th. guter Braunstein mit einander destillirt, das Destillat mit Wasser vermischt, der gefällte Aether zuerst mit etwas alkalischem Wasser und darauf mit reinem Wasser gewaschen wird. Der nach einer dieser Methoden erhaltene Chloräther ist eine farblose ölartige Flüssigkeit, von angenehmen Aethergeruche, einem sehr scharfen, etwas bitterlichen, hintennach kühlenden Geschmack, hat 1,134 spec. Gew. bei 12,5° C. und bricht das Licht stärker als Wasser. Er kocht bei niedrigerer Temperatur als Wasser. Er ist leicht entzündlich, verbrennt mit grüner Flamme und dem Geruch nach Salzsäure, und hinterläßt dabei flüssige Salzsäure; durch eine glühende Glasröhre geleitet giebt er Kohle, Kohlenwasserstoff und Salzsäuregas. In Wasser ist er schwer löslich, m

lkohol und Aether läßt er sich aber in allen Verhältnissen vermischen. Von Salpetersäure wird er nur sehr schwer, unter Entwickelung von Salzsäure und Chlor, zerstört. Wird er mit einer starken Lauge von Kali vermischt, damit lange geschüttelt und nachher destillirt, so wird er zersetzt. r ist zusammengesetzt aus 2 Vol. ölbildendem Gas und 1 Vol. Chlorgas, hält hiernach die Zahl $C^2H^4 + Cl = 399{,}160$, und besteht in 100 Th. us 44,55 ölbildendem Gas und 55,45 Chlor.

Außer diesen beiden Verbindungen des ölbildenden Gases mit Chlor ebt es noch eine ähnliche ätherartige Verbindung desselben Gases mit hlorwasserstoff, ehemals leichter Salzäther genannt. Diese Aetherrt kann auf mancherlei Weise erhalten werden; entweder man destillirt eiche Maßtheile concentrirte Salzsäure und Alkohol, oder man sättigt Alhol mit Salzsäuregas und destillirt, oder man vermischt 5 Th. concenirte Schwefelsäure mit 5 Th. Alkohol und 12 Th. wasserfreiem, fein zerebenem Kochsalz und destillirt, oder endlich man destillirt die wasserfreien hloride von Zinn, Wismuth, Antimon, Arsen oder selbst von Eisen oder nn mit Alkohol. Das Wesentlichste bei Bereitung dieser Aetherart besteht der Abkühlung des Destillats, denn der erhaltene Aether ist bei der Somrtemperatur der Luft gasförmig. Der Chlorwasserstoffäther ist farblos, t einen starken, nicht unangenehmen, etwas süßlichen, zugleich knoblauchtigen Geschmack, riecht ätherartig, stark, durchdringend und etwas knobuchartig. Sein spec. Gew. ist nach Thénard bei + 5° C. = 0,774. r ist eine sehr flüchtige Flüssigkeit. Aus einer feinen Oeffnung strömen assen und angezündet brennt er mit smaragdgrüner Flamme, ohne Ruß d mit starkem Geruch nach Salzsäure. In größerer Masse giebt er eine bgrüne rußende Flamme. Durch eine dunkelglühende Porzellanröhre getet wird er, nach Thénard, in Chlorwasserstoff und ölbildendes Gas setzt, die zu gleichen Maßtheilen erhalten werden. Von den Alkalien rd er langsam aber vollständig zersetzt, unter Bildung von Chloralkalitall. Seine Zusammensetzung kann durch $C^2H^4 + ClH = 405{,}400$ sgedrückt werden, und das Verhältniß seiner Bestandtheile ist hieraus behnet: ölbildendes Gas 43,87 und Chlorwasserstoff 56,13.

Die Bildung dieser verschiedenen Aetherarten wird aus dem bei Aether rgetragenen deutlich werden. Wenn dort die Aetherbildung als auf der ldung desjenigen Kohlenwasserstoffes, welchen wir ölbildendes Gas nen, beruhend bezeichnet wurde, so finden wir hier dasselbe; es wird nämli Chloräther im Maximum von Chlorgehalt gebildet, wenn Chlorgas d ölbildendes Gas unmittelbar in Berührung gebracht werden; eine ane Aetherart aber, nämlich der Chloräther mit geringerem Chlorgehalt, steht, wenn sich das aus einer organischen Verbindung (dem Alkohol) ch Einwirkung des Chlors erst entstehende ölbildende Gas im Entstegsmoment mit demselben in einem andern Verhältnisse verbindet, wels erfolgt, wenn man Chlorgas in Alkohol leitet, bis dieser damit gesätt ist. Dieser Bildungsproceß könnte ganz einfach erfolgen, wenn 1 At.

Chlor, = Cl, auf 1 At. Alkohol, = C^2H^6O, einwirkt, denn inden Cl sich mit C^2H^4 zu Chloräther verbindet, wird H^2O, = 1 At. Wasser ausgeschieden. Indessen ist in der Wirklichkeit der Proceß nicht so einfach denn es wird nicht nur Chloräther und Wasser, sondern auch Chlorwasser stoff und Essigäther gebildet, wie neuerdings Pfaff (Schweigg. Jahrb. d Ch. u. Ph. 1829. XXV. S. 204.) nachgewiesen hat. Alle diese Product werden möglich, wenn 12 At. Chlor auf 8 At. Alkohol einwirken, wie wi aus folgendem Schema ersehen:

8 Atome Alkohol — 12 Atome Chlor

8 At. Alkohol = C^2H^6O . 8 = $C^{16}H^{48}O^8$ — 12 At. Chlor = Cl^{12}

4 At. Alkohol = $C^8H^{24}O^4$ + 4 At. Chlor = Cl^4

$C^8H^{24}O^4$ { 4 At. ölbildendes Gas = C^8H^{16} + 4 At. Chlor = Cl^4 } = $C^8H^{16}+Cl^4$ d. i. 4 At. Chloräthe

H^8O^4 = 4 At. Wasser.

4 At. Alkohol = $C^8H^{24}O^4$ + 8 At. Chlor = Cl^8

$C^8H^{24}O^4$ { H^8 + Cl^8 = 8 At. Chlorwasserst

$C^4H^{10}O$ = 1 At. Aether
$C^4H^6O^3$ = 1 At. Essigsäure } = 1 At. Essigäther

Diese Erfolge hängen nicht blos von der Verwandtschaft des Chlo zum ölbildenden Gase, um mit demselben Chloräther zu bilden, wobei Wa ser abgeschieden wird, ab, sondern auch von der großen Verwandtschaft d Chlors zum Wasserstoff, wodurch Chlorwasserstoff entsteht, zugleich ab dadurch, daß, wenn den 4 At. Alkohol 8 At. Wasserstoff entzogen werde die übrigen leicht beweglichen Bestandtheile des Alkohols veranlaßt werde sich zu andern Gebilden umzugestalten; bekannt ist aber die große Geneig heit des Alkohols, unter begünstigenden Umständen in Essigsäure überzug hen, durch deren Entstehen zugleich die Bildung des Aethers möglich wir mit welchem sich die Essigsäure zu Essigäther verbindet. Auf diese Wei sehen wir die durch die Erfahrung nachgewiesenen Producte von der Ei wirkung des Chlors auf die Bestandtheile des Alkohols auch mit der Theor in Uebereinstimmung, und es bedarf keines besondern Nachweises, daß di selben Resultate erhalten werden müssen, wenn Schwefelsäure, Kochsalz ur Braunstein, durch deren gegenseitiges Einwirken Chlor frei wird, zuglei mit dem Alkohol der Destillation unterworfen werden, und daß, wenn le terer im Ueberschuß angewandt wird, zugleich unzersetzter Alkohol übergehe müsse, so daß das erhaltene Destillat als eine Auflösung des Chloräthe in Alkohol anzusehen ist, welcher aber auch die zu gleicher Zeit erzeugte

ndern Producte in größerer oder geringerer Menge beigemischt sind und zu enen sich hier noch Chlormangan (salzsaures Manganoxydul) gesellen kann, aher das Destillat über gebrannte Magnesia rectificirt werden muß. Da un dem Obigen zufolge aus 8 At. (wasserfreien) Alkohols durch 12 At. Chlor gebildet werden: 4 At. Chloräther, 4 At. Wasser, 8 At. Chlorwasserstoff und 1 At. Essigäther, so kann auch nicht die ganze Menge des nach Vorschrift unserer Pharmakopöe angewandten Alkohols, von dem ein bedeutender Theil in andere Gebilde umgeschaffen wird, durch Destillation wiedergewonnen, sondern es dürfen nur $\frac{3}{4}$ desselben abgezogen werden.

Bei der Bildung des Chlorwasserstoffäthers, wenn nämlich Alkohol mit oncentrirter Chlorwasserstoffsäure destillirt wird, können wir annehmen, daß us C^2H^6O, = Alkohol, und ClH, = Chlorwasserstoff, entstehen $^2H^4 + ClH$, d. h. Chlorwasserstoffäther und H^2O, d. h. Wasser.

Der officinelle Salzätherweingeist, Spiritus muriatico-aethereus, weler bemnach als eine Auflösung des Chloräthers mit geringerem Chlorgealte in Alkohol anzusehen ist, mit einer Beimischung von Essigäther, auch ohl möglicherweise von etwas Chlorwasserstoffäther, ist eine vollkommen are, farblose und leichtflüssige Flüssigkeit, hat einen durchdringenden, dem hloräther ähnlichen Geruch, und einen süßlich gewürzhaften Geschmack. pec. Gew. 0,835 — 0,845. Lackmuspapier wird von demselben nicht getthet, denn wenn er einmal säurefrei war, so wird er nicht wieder sauer. r wird weder durch salpetersaure Silberauflösung noch durch kohlensaures ali getrübt; erstere würde Chlorwasserstoffsäure, letzteres Manganchlorür alzsaures Manganoxydul) anzeigen. Kohlensaures Kali muß in demselben ht feucht werden, oder gar zerfließen. Er muß sich völlig verflüchtigen; eibt hierbei eine Salzmasse zurück, so ist er nicht rectificirt. Mit 3—4 h. Wasser gemischt muß er sich trüben und etwas schwere Salznaphtha len lassen.

piritus nitrico-aethereus. Salpeterätherweingeist.

(Spiritus Nitri dulcis. Versüßte Salpetersäure.)

Nimm: höchst rectificirten Weingeist vier und zwanzig Unzen.

ische sie vorsichtig mit

sechs Unzen roher Salpetersäure.

s einer mit einer weiten Vorlage gut verbundenen Retorte rden bei sehr gelindem Feuer zwanzig Unzen abdestillirt; se rectificire über

eine halbe Unze gebrannter Magnesia,

d bewahre sie, mit Zusatz einer kleinen Menge gebrannter agnesia, in vollgefüllten und gut verstopften kleinen Flaschen einem kalten Orte auf.

Er sey klar, farblos, und so viel als möglich von Säure frei. Spec. Gew. = 0,840 — 0,850.

Die erste Spur von der versüßten Salpetersäure (Acidum nitri dulcificatum) findet man in den Schriften Lull's, der im 13. Jahrhunderte lebte. Sein Verfahren war folgendes: Gebrannter Vitriol, Salpeter und Alaun, von jedem 1 Th., gebrannter Weinstein und Zinnober, von jedem ½ Th., wurden mit 1 Th. alkoholisirten Weingeistes in einer Retorte übergossen und in eine angekittete ins Wasser gelegte Vorlage überdestillirt. Besser war das Verfahren von Basilius Valentinus im 15. Jahrhundert, nämlich einfaches Scheidewasser und Weingeist zu destilliren, welches Verfahren dann, nachdem das Verhältniß beider Stoffe verschiedentlich abgeändert worden, durch Friedrich Hoffmann, Teichmeyer, Boerhaave, Caspar Neumann, Spielmann, Bucholz u. A., auch jetzt noch befolgt wird. Der Salpeteräther wurde im Jahr 1681 vor Kunkel entdeckt. Nach Spielmann soll auch Snellen eines solchen Salpeteräthers Erwähnung gethan haben. Diese Entdeckung des Salpeteräthers scheint entweder nicht allgemein bekannt geworden, oder wieder in Vergessenheit gerathen zu seyn, denn die von Navier 1742 in Frankreich gemachte Beobachtung der Salpeterätherzeugung in einem behutsam gemachten Gemische von 8 Th. rauchender Salpetersäure und 12 Th. Alkohol, nach ruhigem Stehen in einer in kaltes Wasser oder Eis gestellten Flasche, wobei der Aether obenauf schwamm, wurde für etwas Neues gehalten. Doch auch diese Wiedererfindung des Salpeteräthers scheint ebenfalls nicht bekannt geworden zu seyn, wenigstens nicht in Deutschland, denn als Sebastiani, der, nach dem Zeugnisse des Professor Vogel von Navier's Wiederentdeckung des Salpeteräthers nichts wußte, seine Entdeckung dieses Aethers 1746 bekannt machte, hielt man den Salpeteräther ebenfalls für eine neue Entdeckung. Entdeckt war nun zwar der Salpeteräther, jedoch waren die Methoden, ihn zu gewinnen, sehr mangelhaft und unsicher. In den Jahren 1757 und 1763 gab Baumé folgende, mit der von Walerius früher gegebenen in etwas übereinstimmende, jedoch bessere, aber nicht ganz gefahrlose Vorschrift zur Bereitung des Salpeteräthers: Zu Unzen Weingeist, der in einem ein Pfund fassenden und wohl zu verschließendem Glase befindlich und durchs Stehen in eiskaltem Wasser erkaltet ist, soll man auf 4 bis 5mal 4 Unzen rauchende Salpetersäure schütten, und die sogleich fest verstöpselte Flasche in dem durch nachgelegtes Eis kalt gehaltenen Wasser stehen lassen. Nach einigen Stunden erscheine durch überall verbreitete Aetherbläschen die Flüssigkeit undurchsichtig, werde aber am folgenden Tage, nachdem sich die Aetherbläschen auf der Oberfläche gesammelt hätten, wieder klar. Der aufschwimmende Aether betrage 2 Unzen, wenigstens aber doppelt so viel, wenn das Ganze 6 bis 8 Tage ruhig stehen bleibe. 1761 zeigte Henkel in Erfurt, daß sich der Salpeteräther au

durch eine behutsame Destillation gewinnen lasse. Zu dieser Bereitungsart wendete hernach Peter Woulf 1768 seinen nach ihm genannten Apparat an, und beschrieb das ganze dabei zu beobachtende weitläufige Verfahren genau, wobei er auf 8 Unzen Weingeist 6 Unzen rauchende Salpetersäure zu nehmen vorschrieb. Praktischer und vortheilhafter war das 1773 von Bogues zu Toulouse mitgetheilte Verfahren, nach welchem Weingeist und schwache Salpetersäure, von jedem ein Pfund, gemischt, in eine Retorte gegeben, und erst 6 Unzen, dann noch 3 Unzen abgezogen wurden, worauf man aus dem ersten Destillate den Aether durch Wasser scheiden, und das letzte als versüßten Salpetergeist aufbewahren sollte. Eines diesem ähnlichen Verfahrens, wobei 12 Unzen Alkohol und 4 Unzen rauchende Salpetersäure mit einander gemischt, destillirt und der ganze Proceß in 1½ Stunden geendigt wurde, bediente sich Mitouard. Ein anderes ergiebigeres Verfahren beschrieb Black in Edinburg im J. 1769, das aber erst durch Crell 1778 mitgetheilt wurde, und darin bestand, daß man in eine enge hohe, 24 Unzen Wasser fassende Glasflasche, die sich mit einem eingeschliffenen Stöpsel genau verschließen läßt, und in einem andern Gefäße mit kaltem Wasser feststeht, durch eine lange gläserne Röhre oder neue Tabakspfeife vorsichtig 5 Unzen der stärksten Salpetersäure so eingießt, daß die innern Seitenwände nicht berührt werden, dann 1½ Unzen destillirtes Wasser tropfenweise auf den Rand der Flasche fallen läßt, daß es ganz langsam immer an der Seite derselben herabrinnt, und unvermischt über der Säure stehen bleibt, und wenn darauf mit gleicher Behutsamkeit noch 6 Unzen Weinalkohol auf die Oberfläche des Wassers gebracht sind, die Flasche mit dem Stöpsel genau verschließt, und alles ruhig stehen läßt. Jetzt werden sich allmälig folgende Erscheinungen zeigen: Wo die Säure mit dem Wasser in Berührung steht, wird sie grün, nach und nach grünlichblau, es steigen Bläschen aus der Säure durchs Wasser zum Alkohol, die allmälig größer werden, und unter schwachem Gezische sich immer schneller emporbrängen; die ganze Säure nimmt eine gelbe, dann blaue Farbe an, es entstehen im Wasser, wie im Wasser, streifige Wolken oder Flocken, und endlich nach 24 bis 30 Stunden wird das Blasenaufsteigen seltener, alles hellet sich wieder auf, die Farbe der Säure verschwindet allmälig, und der gelbliche oder grünliche Aether sammelt sich auf der Oberfläche. Wenn sich der Aether nach 48 bis 72 Stunden auf der Flüssigkeit nicht mehr vermehrt, so muß man ihn schnell abscheiden und reinigen. Er wird gewöhnlich so viel als die angewendete Säure an Gewicht betragen.

Diese Black'sche Methode wurde gleich nach ihrer Bekanntmachung von vielen Chemikern geprüft und als gut bestätigt, besonders durch Göttling, durch Hempel, Dehne, Hahnemann, Hagen, Dollfuß, Lonhardi, Westrumb. Dehne goß bei kalter Temperatur zu 2 Pfund Alkohol, der in einer Tubulatretorte mit angekittetem Ballon enthalten war, alle 4 Stunden tropfenweise 1 Loth rauchende Salpetersäure, erwartete das Ende des nach dem Hineintragen des 13. Lothes entstehenden

Blasenwerfens, wobei gegen eine Unze Aether überging, und setzte das Eintröpfeln nur früh und Abends jedesmal mit ½ Loth Säure fort, bis am 12. Tage 1 Pfund 5 Unzen Säure hinzugekommen waren. Den bis jetzt gebildeten Aether schied er ab, und fand dessen Gewicht 17 Unzen. Zur übrigen Flüssigkeit setzte er von neuem so lange ½ Loth Säure hinzu, bis die zuletzt einfallenden Tropfen wie grüne Perlen erschienen, welcher Zeitpunkt bei 5 Unzen eintrat, und wobei noch 8 Unzen und 3 Drachmen Aether erhalten wurden. Im Jahre 1781 gaben die Herausgeber des Dispensatorii Borusso-brandenburgici folgende Vorschrift: Man soll eine beliebige Menge mäßig starker, nicht rauchender Salpetersäure (doppeltes Scheidewasser) in eine zu verschließende Flasche geben, und zu solcher eben soviel, als sie beträgt, Alkohol gießen, so daß letzterer darüber stehen bleibt; hierauf soll man das Ganze verstopft 4 Tage an einen kühlen Ort stellen, darauf den obenauf schwimmenden Aether abscheiden, mit Wasser wasche[n] und aufbewahren. Heyer erhielt nach dieser Methode von 12 Unzen Alkohol 8 Unzen Aether. 1781 machte Voigt zu Erfurt folgendes Verfahre[n] bekannt: Er that 12 Unzen trocknen gereinigten Salpeter in eine gläsern[e] Tubulatretorte, legte die Retorte in eine Sandcapelle, und goß, nachde[m] er einstweilen eine Vorlage unlutirt vorgelegt hatte, auf den Salpeter dur[ch] den Tubulus der Retorte eine vorher mit aller Behutsamkeit bereitete Mi[-] schung aus 5 Unzen englischem Vitriolöle und 8 Unzen höchst rectificirte[m] Weingeiste, wodurch er ohne Hitze schon einige Unzen Aether erhielt, u[nd] aus dem durch Wärme übergetriebenen Destillate noch durch Wasser 2 Unzen Aether ausschied. Durch wiederholte Destillationen mit frische[m] Weingeiste und wenig Schwefelsäure wurde noch etwas Salpeteräther un[d] Salpeterätherweingeist erhalten. Westrumb, 1788, mischte 5 Pfund Al[-] kohol mit 1 Pfund rauchender Salpetersäure in kleinen Portionen, und z[og] bei dem gelindesten Feuer 2 Pfund ab. Ein ähnliches Verfahren beschri[eb] Hermbstädt 1793. Deyeux brachte es um das Jahr 1798, was sch[on] Spielmann und Dehne bemerkt hatten, zur Gewißheit, daß die gel[be] Farbe des Salpeteräthers nicht wesentlich sey, sondern von einem eigen[en] schweren Oele herrühre, und daß sich durch wiederholtes Rectificiren d[es] Salpeteräthers über Zucker das Oel davon trennen und der Aether rein a[b-] scheiden lasse. Auch zeigte derselbe durch Versuche, daß die Bestandthe[ile] des Salpeteräthers Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff und Stickstoff sey[en.] 1802 wurde auch die von Brugnatelli mitgetheilte Bereitungsart [des] Salpeteräthers bekannt, welcher zufolge 1 Unze Zucker und 2 Unzen Al[ko-] hol in eine Tubulatretorte gegeben, eine geräumige in kaltes Wasser gele[gte] Vorlage, deren Fugen blos mit umwickeltem Papier verschlossen waren, v[or-] gelegt, und durch den Tubulus der Retorte 3 Unzen rauchende Salpet[er-] säure zugegossen werden sollten, worauf sich bald eine Erhitzung und Lösu[ng] des Zuckers zeigen, das Ganze ins Sieden kommen und der erzeugte Aet[her] in kurzer Zeit in die kühle Vorlage entweichen würde. 1807 machte Th[é-] nard seine Untersuchung des Salpeteräthers bekannt, woraus sich Folg[…]

des ergab: 1) der Rückstand bei der Destillation des Salpeteräthers aus Alkohol und Salpetersäure besteht aus salpetriger Säure, Essigsäure, Alkohol, Wasser und einer noch unbekannten, leicht verkohlbaren Substanz; wird die Destillation bis zur Trockne getrieben, so bleibt ein klebriger Rückstand, der Oxalsäure und wahrscheinlich auch Aepfelsäure ist; 2) der Salpeteräther der Apotheker enthält neben reinem Salpeteräther noch Wasser, salpetrige Säure, Essigsäure, Aether und wahrscheinlich auch Alkohol (und nach Deyeux auch ein gelbes Oel); 3) die bei der Destillation des Salpeteräthers sich entwickelnde Gasart ist ein Gemisch aus Salpetergas, Stickgas, oxydirtem Stickgas, salpetriger Säure, Kohlensäure und gasförmigem Aether; 4) der Salpeteräther ist zusammengesetzt aus 16,41 Th. Stickstoff, 39,27 Kohlenstoff, 34,73 Sauerstoff und 9,59 Wasserstoff (nach seiner spätern Analyse aus 14,49 Stickstoff, 28,65 Kohlenstoff, 8,54 Wasserstoff und 48,32 Sauerstoff). Zur Bereitung des Salpeteräthers wurden gleiche Theile Alkohol von 35 ° B. und Salpetersäure von 32 ° B. in eine Retorte gegeben, die Retorte wurde mittelst Glasröhren hintereinander mit 5 hohen Flaschen in Verbindung gesetzt, die zur Hälfte mit einer gesättigten Kochsalzauflösung gefüllt waren; alle waren mit einem Gemenge von Eis und Kochsalz umgeben. Die Operation wurde bei sehr schwachem Feuer angefangen, aber bald mußte man es auslöschen und selbst die Retorte abkühlen. In allen Flaschen fand sich auf der Salzlauge eine gelbliche Flüssigkeit, die durch den Scheidetrichter abgetrennt wurde. Bucholz theilte 1812 eine Reihe von Versuchen über diesen Gegenstand mit, und fand das folgende Mischungsverhältniß als das vortheilhafteste: 48 Unzen Alkohol, 10 Unzen Schwefelsäure und 16 Unzen Salpeter. Auch fand derselbe, daß das Salpetergas nicht vom Alkohol eingesogen, daß aber die salpetrige Säure vom absoluten Alkohol in Menge aufgenommen, und dieser in Salpeteräther oder wenigstens in versüßte Salpetersäure verwandelt werde, wobei die Eigenschaft der salpetrigen Säure ganz verloren gehe, und woburch sich nun die so große Neigung des Salpeteräthers und des Salpeterätherweingeistes, bei Berührung mit der atmosphärischen Luft in Säure überzugehen, erklären lasse. Gay-Lussac rieth, die durch Destillation des salpetersauren Bleioxyds erhaltene salpetrige Säure unmittelbar mit Weingeiste zu mischen, wo sogleich Naphtha entstehe. Hermbstädt hatte schon 1786 gefunden, daß kohlensaures Kali zum Salpeteräther gesetzt Veranlassung zur Bildung von krystallisirbarem salpetrigsaurem Kali gebe, und später, 1807, hatte auch Thénard Salpeteräthergas durch Schütteln mit Aetzkaliflüssigkeit binnen 36 Stunden vollständig zersetzt, und er hatte die alkalische Flüssigkeit Alkohol, Salpetersäure, salpetrige Säure und Essigsäure enthaltend gefunden. Proust gab an, Salpeter, der durch längeres Schmelzen größtentheils in salpetrigsaures Kali verwandelt worden ist, kalt mit einem Gemische aus Vitriolöl und Weingeist zu übergießen. Nach Bouillon-Lagrange werden gleiche Theile Weingeist von 40 ° und Salpetersäure von 36° B. gemischt, und in dieses Gemisch durch den Tubulus der Retorte Sal-

petergas, aus Salpetersäure und Kupfer entwickelt, geleitet. Nach $1\frac{1}{2}$ Stunden erhitzt sich die Flüssigkeit bis zum Kochen. Man leitet die Dämpfe in erkältete und Salzwasser haltende Woulf'sche Flaschen.

Aus der großen Menge von Versuchen, um eine zweckmäßige und gefahrlose Bereitungsweise des Salpeteräthers aufzufinden, erhellt, daß die Darstellung des Salpeteräthers stets große Vorsicht erfodert, welche Methode man auch wohl befolgen mag; vorzüglich bei unmittelbarer Zumischung der rauchenden Salpetersäure zum Alkohol muß alle äußere Wärme vermieden, und das Glas, in welchem die Mischung vorgenommen wird, durch Schnee oder Eis kalt erhalten werden, was auch bei der Black'schen Methode zu berücksichtigen ist. Das Glas muß hierbei mehr hoch als weit, ganz angefüllt seyn und wohl verschlossen werden. Immer kann aber ohne Gefahr nur in kleinen Mengen operirt werden. Bei der Destillation muß eine tubulirte Vorlage angewendet werden, die mit zwei Woulf'schen Flaschen durch Röhren in Verbindung gesetzt wird, die sämmtlich durch Eis oder künstliche erkältende Mischungen kalt gehalten werden. Daher eignen sich, wie zu allen Aetherdestillationen überhaupt, vorzüglich kalte Wintertage zu dieser Operation. Der gewonnene Salpeteräther enthält immer freie salpetrige Säure, Essigsäure und Alkohol; man reinigt ihn von den Säuren durch Schütteln mit verdünntem wäßrigem Kali, oder nach Thénard durch Schütteln mit Kalkpulver, bis er nicht mehr Lackmus röthet.

Der Salpeteräther hat gewöhnlich eine gelbe Farbe, welche nach Deyeux von einem gelben, dem Weinöle ähnlichen Oele abhängt, welches sich gleichzeitig mit dem Aether erzeugt. Wird der Aether bei einer höchst gelinden Wärme in eine mit Eis abgekühlte Vorlage rectificirt, so wird er ganz farblos erhalten. Hängt ihm viel freie salpetrige Säure an, so ist er grünlich gefärbt. Der Geruch ist sehr angenehm, durchdringend, dem Geruche der borsdorfer Aepfel ähnlich, der Geschmack ist feurig, gewürzhaft süß. Spec. Gew. nach Meißner = 0,909. Er ist äußerst flüchtig, und siedet beim gewöhnlichen Luftdrucke schon bei 17° R. Er ist sehr leicht entzündlich und verbrennt mit einer weißen Flamme ohne Rückstand. Im reinen Zustande röthet er die Lackmustinctur nicht. Mit Alkohol verbindet er sich in jedem Verhältnisse und stellt damit den Salpeterätherweingeist dar. Von Wasser werden gewöhnlich 48 bis 50 Th. als zur Auflösung des Salpeteräthers erfoderlich angegeben, allein in Berührung mit Wasser wird dieser Aether schon immer zersetzt; denn wird er mit seinem zehnfachen Gewichte Wasser geschüttelt, so verdampft ein Theil, ein sehr kleiner Theil wird vom Wasser aufgelöst, der größte Theil aber wird zersetzt, indem die Auflösung sogleich sauer reagirt, den Geruch nach borsdorfer Aepfeln verbreitet, nach der Neutralisation mit Kali bei der Destillation etwas Alkohol giebt, und einen Rückstand von salpetrigsaurem Kali läßt. Bei der Aufbewahrung in fest verstopften Flaschen wird der Salpeteräther, wenn er völlig wasserfrei ist, nach Duflos, nicht sauer, nach Trommsdorf hält ein solcher sich zwar länger, wird aber endlich doch auch sauer. Der

gewöhnliche aber wird schon nach einigen Tagen sauer, und dies geschieht noch schneller, wenn man ihn erwärmt, z. B. destillirt. Beim Leiten durch glühende Röhren giebt der Salpeteräther Wasser, ein wenig Blausäure und Ammoniak, ein Oel, Kohle, Kohlensäure und 0,75 seines Gewichts Gas, welches aus Salpetergas, Stickgas, Kohlenwasserstoffgas und aus Kohlenoxydgas zusammengesetzt ist. Mischt man den Salpeteräther mit einer Auflösung von Kali in Alkohol, so fangen nach 24 Stunden Krystalle von salpetrigsaurem Kali an sich abzusetzen, aber nach 8 Tagen ist der Aether noch nicht ganz zerlegt. Bei diesen Zerlegungen des Salpeteräthers erhält man immer auch Spuren von Essigsäure. Die letzten Bestandtheile des Salpeteräthers sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, über die Verhältnisse derselben sind wir aber erst durch Dumas und Boullay d. J. (siehe Aether) belehrt worden, da die Resultate der zu 2 verschiedenen Malen von Thénard unternommenen Analyse so sehr von einander abweichen, auch keins derselben eine Bestimmung der Verhältnisse nach stöchiometrischen Gesetzen gestattete. Dumas und Boullay fanden: Kohlenstoff 32,69; Wasserstoff 6,85; Sauerstoff 41,46; Stickstoff 19,00. Dieses entspricht einer Zusammensetzung aus 1 At. Aether und 1 At. salpetriger Säure, wonach der Salpeteräther die Zahl erhält $C^4H^{10}O + NO = 945,186$, woraus durch Rechnung gefunden werden: Aether 49,53 und salpetrige Säure 50,47; oder: Kohlenstoff 32,35; Wasserstoff 6,60; Sauerstoff 42,32; Stickstoff 18,73. Der salpetrigen Säure, als Bestandtheil des Salpeteräthers, ist es denn auch zuzuschreiben, daß derselbe bei dem Zutritte der atmosphärischen Luft so leicht sauer wird, indem nämlich die salpetrige Säure Sauerstoff aufnimmt, und sich in Salpetersäure umwandelt, die jetzt nicht mehr durch die andern Bestandtheile des Aethers neutralisirt werden kann, daher denn die Flüssigkeit sauer reagirt. Der von Monheim (Buchn. Repert. XI. S. 56.) gemachte Vorschlag, den Salpeterätherweingeist längere Zeit mit der atmosphärischen Luft in Berührung stehen, oder Sauerstoffgas durch denselben so lange hindurchstreichen zu lassen, bis er keinen Sauerstoff mehr aufnimmt, und ihn dann von der erzeugten Säure durch Abziehen über Bittererde zu befreien, hat daher nicht praktisch werden können, und Stoltze (Brandes's Archiv X. S. 266.) hat gezeigt, daß durch diese Operation der Salpeteräther zerlegt werde, und daß, wenn ein so behandelter Salpeterätherweingeist eine geringere Säuerungsfähigkeit zeige, dieses dem Mangel an Aether zugeschrieben werden müsse.

Bei der Bildung des Salpeteräthers wird demnach sowohl der Alkohol als auch die Salpetersäure zerlegt, beide geben Sauerstoff ab; die Salpetersäure wird dadurch zu einer schwächeren Säure, der salpetrigen Säure, der Alkohol zu einem basischen Stoffe umgewandelt, und durch die chemische Vereinigung beider entsteht eine neutrale salzartige Verbindung, der Salpeteräther, oder richtiger die Salpeternaphtha. Nothwendigerweise müssen außer dieser Verbindung auch andere Verbindungen mit überwiegendem

Sauerstoffe entstehen, und wirklich werden, wie bereits angeführt worden ist, Essigsäure, Aepfelsäure und eine Spur von Oxalsäure gebildet, erstere enthält 66,5, letztere 46,99 Procent Sauerstoff; ferner wird viel Wasser gebildet, und es entweichen mehrere Gasarten, als: Stickstoffoxydulgas, Stickstoffoxydgas, salpetrigsaurer und essigsaurer Dampf und kohlensaures Gas; nach welchen stöchiometrischen Gesetzen aber die Bildung aller dieser Producte erfolgt, kann noch nicht angegeben werden. Nach Thénard bleibt nach einer Salpeterätherdestillation mit 500 Th. Alkohol und 500 Th. Salpetersäure in der Retorte eine leicht verkohlbare Substanz, die Oxalsäure und wahrscheinlich auch Aepfelsäure ist, mit 78 Th. Salpetersäure, 60 Th. Alkohol, 284 Th. Wasser und mit ein wenig Essigsäure zurück. Läßt man concentrirte Salpetersäure auf Alkohol einwirken, oder steigert man diese Einwirkung durch zu viel Wärme, so geht beinahe alles in den oben genannten, den Geruch der beigemengten Aetherdämpfe besitzenden Gasarten davon, und es bleibt nur sehr wenig saure Flüssigkeit zurück, aus der beim Abdampfen und Erkalten Oxalsäure anschießt. Wegen dieser mit großer Heftigkeit erfolgenden gegenseitigen Zersetzung des Alkohols und der Salpetersäure, und wegen der dadurch erzeugten Gasarten ist also, wenn diese beiden Flüssigkeiten in sehr concentrirtem Zustande angewendet werden, alle äußere Wärme sorgfältig abzuhalten, immer aber nur mit kleinen Mengen und dabei mit Vorsicht zu operiren.

Wegen dieser schwierigen Bereitung, und zugleich wegen der leichten Zersetzbarkeit hat denn mit Recht der Salpeteräther in den meisten Pharmakopöen, und auch in der preußischen keine Aufnahme gefunden, dessen Aufbewahrung überdem durch seine große Elasticität, da er, wie oben erwähnt, schon bei 17° R. siedet, sehr erschwert wird. In leicht verschlossenen Gefäßen verflüchtigt er sich gänzlich, sind dieselben aber fest verschlossen, so werden sie nicht selten zersprengt. Man darf das Glas vor dem Oeffnen ja nicht schütteln, sondern man muß es fest aufdrücken und nun erst den Glasstöpfel herunter nehmen.

Der officinelle Salpeterätherweingeist, der Spiritus nitrico-aethereus, ist eine Auflösung des Salpeteräthers in Weingeist. Bei dem zur Bereitung desselben durch die Pharmakopöe vorgeschriebenen Verhältnisse von Weingeist zur gewöhnlichen rohen, nicht rauchenden, Salpetersäure, erfolgt keine stürmische gegenseitige Einwirkung und Zersetzung, auch erleidet nur ein Theil des Alkohols eine Zersetzung, es kann daher die Destillation, jedoch bei sehr gelindem Feuer, ohne daß man ein Zerspringen der auch luftdicht lutirten Gefäße zu befürchten hat, in einer gewöhnlichen gläsernen Retorte und Vorlage bewirkt werden. Die gebildete Salpeternaphtha wird zwar zuerst übergehen, doch folgen auch sehr bald die Dämpfe des unzersetzt gebliebenen Weingeistes, welche die Naphthadämpfe auflösen, und ihnen die große Elasticität nehmen. Das Destillat enthält immer freie Säure, von welcher es der Vorschrift unserer Pharmakopöe zufolge durch Rectification über gebrannte Magnesia befreit wird. Nach Geiger schüttelt man

das Destillat mit verdünnter kohlensaurer Kaliauflösung, bis es nicht mehr sauer reagirt, gießt es von der wäßrigen Flüssigkeit ab und rectificirt es. Um das leichte Sauerwerden des Präparats zu verhüten, empfiehlt Duflos (Berl. Jahrb. XXVIII. 2. S. 213.), wie beim Salpeteräther, ihm alles Wasser zu entziehen, und er hat gefunden, daß man zu diesem Zwecke statt des salzsauren oder salpetersauren Kalkes sich mit größerm Vortheile des kohlensauren Kalis bedienen könne. 10 Pfund roher Salpeterätherweingeist und ein Pfund kohlensaures Kali werden nach ihm zusammen in eine geräumige Flasche gegeben, wohl umgeschüttelt, und ungefähr 8 Tage lang in gegenseitiger Berührung gelassen; hierauf wird der Salpetergeist abgegossen und rectificirt. Es geht indessen aus den oben angeführten Gründen hervor, daß die Salpeternaphtha mit Kali, Magnesia oder Kalk nicht eine lange Zeit hindurch in Berührung gelassen werden müsse, weil auf Kosten des Präparats sich salpetrigsaure und salpetersaure Salze bilden, daher denn auch die Menge der Magnesia, welche nach Vorschrift unserer Pharmakopöe dem aufzubewahrenden Präparate zugegeben werden soll, nur eine sehr geringe seyn darf. Das über Magnesia rectificirte Destillat muß sogleich in mehrere kleine vollgefüllte Gläser gegeben, und diese sorgfältig verstopft und mit nasser Blase überbunden werden, um den Zutritt der atmosphärischen Luft abzuhalten. Es ist hierbei zweckmäßig, in jedes Gläschen einen kleinen Streifen Lackmuspapier hineinzugeben, welches durch Röthung das allmälige Sauerwerden des Präparats anzeigen wird. Der Rückstand von der Destillation in der Retorte enthält auch hier Oxalsäure; sättigt man nämlich den ganzen Rückstand mit kohlensaurem Kali, und scheidet durch Krystallisation die krystallisirbaren Salze ab, so bleibt in der Auflösung oxalsaures Kali, welches mit salpetersaurem Bleioxyde gefällt oxalsaures Bleioxyd giebt, aus welchem durch Schwefelsäure die Oxalsäure abgeschieden wird.

Der Salpeterätherweingeist ist vollkommen klar und farblos, von dem eigenthümlichen durchdringenden, den borsdorfer Aepfeln ähnlichen Geruche der Salpeternaphtha, und einem geistigen süßlich gewürzhaften Geschmacke. Spec. Gew. 0,840 — 0,850. Lackmuspapier wird nicht oder doch nur sehr schwach geröthet; eine geringe saure Reaction des zum Gebrauche bestimmten und daher mit der Luft in Berührung kommenden ist nicht zu vermeiden. Erwärmt wird er völlig verflüchtiget; bleibt ein salziger Rückstand, so ist er nicht rectificirt. Mit Wasser verdünnt darf er weder durch Silber- noch durch Barytsolution getrübt werden, sonst enthält er Chlorwasserstoff oder Schwefelsäure. Er hat die Eigenschaft, wenn er gering sauer reagirt, die Farbe mancher organischen Stoffe zu verändern; so wird Guajak blau, die Abkochung von China und Nelkenwurzel schmutzig grün gefärbt. Worauf die Färbung dieser Pflanzenstoffe, und auf welchem nähern Bestandtheile derselben dieser Farbenwechsel, der sich nicht sogleich, sondern bald in kürzerer, bald in längerer Zeit bei nach ärztlichen Verordnungen angefertigten Mixturen zeigt, beruhe, ist noch zu erforschen.

Der Salpeterätherweingeist wird in Tropfen und in Mixturen verordnet.

***Spiritus Rosarum.** Rosenspiritus.

Nimm: Rosenöl einen Scrupel,
Sprit sechs Unzen.

Gemischt werden sie filtrirt.

Spiritus saponatus. Seifenspiritus.

Nimm: geschabte weiße spanische Seife ein Pfund,
rectificirten Weingeist drei Pfund,
Rosenwasser ein Pfund.

Löse durch Digeriren auf und filtrire.

Er sey klar und von gelblicher Farbe.

Der Seifenspiritus hat einen angenehm geistig-seifenhaften Geruch, und wird zwischen den Händen gerieben seifenhaft schaumig.

Spiritus sulphurico-aethereus. Schwefelätherweingeist.
(**Liquor anodynus mineralis Hoffmanni.** Hoffmann's schmerzstillende mineralische Flüssigkeit. Hoffmannstropfen.)

Nimm: Schwefeläther einen Theil,
farblosen Sprit, oder in Ermangelung desselben höchst rectificirten Weingeist drei Theile.

Gemischt bewahre sie gut auf.

Er sey klar, farblos, und von Verunreinigungen, welche in dem Schwefeläther vorhanden seyn können, frei. Spec. Gew. = 0,855 — 0,865.

Auf dieselbe Weise werde bereitet und aufbewahrt:

Spiritus acetico-aethereus. Essigätherweingeist, aus Essigäther und farblosem Sprit, oder in Ermangelung desselben aus höchst rectificirtem Weingeiste; er sey klar, durchsichtig wie Glas, nicht sauer. Spec. Gew. = 0,885 — 0,895.

Der Schwefelätherweingeist ist, wie schon die Vorschrift zu seiner Bereitung lehrt, eine Auflösung des Schwefeläthers in Weingeist, den man aber auch häufig dadurch bereitet, daß man der Mischung zur Aetherbereitung noch 3 Theile Alkohol zusetzt, und der Destillation unterwirft. Das Destillat wird zur Abscheidung der etwa vorhandenen schwefligen Säure mit etwas Potasche und Braunstein geschüttelt, und nachdem es einige Zeit da-

mit in Berührung gestanden hat, bei ganz gelindem Feuer rectificirt, wodurch das noch etwa dabei befindliche Wasser abgeschieden wird. Die Rectification kann aus einer gewöhnlichen, gut verzinnten und mit zinnernem Helme und gleicher Kühlröhre versehenen Destillirblase geschehen, doch muß man jedesmal nur eine kleine Menge einlegen, die Fugen luftdicht verkleben, den Hut mit einem Gewichte beschweren, und die Rectification mit wenigen untergelegten Kohlen bewirken. Ein auf diese Weise bereiteter und gehörig rectificirter Schwefelätherweingeist hat einen feineren Geruch als der durch Mischung bereitete, enthält mehr Aether und zeigt ein geringeres specifisches Gewicht, nämlich 0,820 bis 0,825.

Ein gut bereiteter Schwefelätherweingeist hat den angenehmen erquickenden Geruch des Schwefeläthers, riecht weder sulphurisch noch fuselig. Er röthet Lackmuspapier nicht, feuchtet nicht Kali, und läßt mit gleichen Theilen Wasser geschüttelt etwas Aether, mit gleichen Theilen essigsaurer Kaliauflösung (aus gleichen Theilen Salz und Wasser bereitet) den vierten Theil Aether ausscheiden.

Von dem Essigätherweingeiste gilt Aehnliches, nur ist derselbe noch mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser auf Blei zu prüfen.

Spiritus sulphurico-aethereus ferruginosus seu martiatus. Eisenhaltiger Schwefelätherweingeist.

(Liquor anodynus martialis. Eisenhaltiger schmerzstillender Liquor.)

Nimm: salzsaure Eisenoxydauflösung einen Theil,
Schwefeläther zwei Theile.

In einem passenden Gefäße werden sie eine Viertelstunde hindurch geschüttelt. Die obenaufschwimmende Flüssigkeit werde abgeschieden, und ein Theil derselben gemischt mit
zwei Theilen alkoholisirten Weingeistes.

Die Mischung setze in länglichen gut verstopften Gläsern den Sonnenstrahlen aus, bis alle Farbe verschwunden seyn wird. Darauf bewahre sie in gut verschlossenen Gefäßen an einem der Sonne ausgesetzten Orte auf.

Er sey klar, farblos oder gelblich, nicht braun. Spec. Gew. = 0,830 — 0,840.

Dieses Arzneimittel hatte unter den Namen: Tinctura nervina Bestuschefii, Bestuschef'sche Nerventinctur, Tinctura aurea nervino-tonica Lamotte, Liquor de Lamotte, Lamotte's Goldtropfen, Liquor anodynus martialis Klaprothii, in früheren Zeiten eine große Celebrität erlangt. Es wurde ungefähr 1725 von dem um diese Zeit sich zu Kopenhagen aufhaltenden russ. kaiserl. Feldmarschall Grafen Alexei Bestuschef-Ru-

min entdeckt. Zu dem Besitze der chemischen Handschriften des deutsche Porzellanerfinders Böttcher gelangt, diese und die Schriften des Basilius Valentinus studirend, gelangte Bestuschef zu der Entdekung dieses Präparats, welches, anfänglich von dem Entdecker den Aerzten für die Kranken unentgeltlich mitgetheilt, bald unter dem Namen d gelben Bestuschef'schen Nerventinctur einen großen Ruf erlangte. Des Gr fen Chemist, Lembke, der dieses Arzneimittel unter Aufsicht des Graf verfertigte, entwich, ging nach Hamburg und verkaufte daselbst das G heimniß verrätherischer Weise an den französischen Brigadier Lamott Dieser machte davon kurz darauf als von seiner eigenen Erfindung Gebrau so daß diese Tinctur unter dem Namen Goldtropfen (Elixir d'or), und Lothgläschen voll um 1 Louisd'or, verkauft wurde. Wegen des ausgebrei ten Rufs, den dieses Mittel in Frankreich, besonders am Hofe erlangte, g stand der König dem de Lamotte den Alleinverkauf zu, und gab i obenein zur Belohnung für seine angebliche Erfindung eine jährliche Pensi von 4000 Livres und den Generalmajorstitel. Diese ausgezeichnete Bel nung, nebst der mit den Heilkräften dieser Tinctur angefüllten Schri Elixir d'or et blanc de Mr. de Lamotte, Paris 1751., und das G schenk von 200 Gläsern von der Tinctur, welches Ludwig XV. dem a Podagra krank liegenden Papste machte, vermehrte den Ruf dieses Mitt noch mehr, gab aber auch zugleich dem Grafen Bestuschef die Veran sung, die de Lamotte'sche Tinctur mit der seinigen zu vergleichen, wor er denn ersah, daß solche der Hauptmischung nach mit der seinigen üb einstimmte, aber herber schmeckte und Eisenoxyd fallen ließ, vermuthl weil Lembke selbst nicht das Bereitungsverfahren Bestuschef's gen gekannt hatte, und es daher nur unvollkommen dem Lamotte hatte m theilen können. Mit Lamotte's Tode ging das Geheimniß, dessen Go tinctur zu bereiten, in Frankreich verloren, und die französischen Chemi welche sie wegen des hohen Preises wirklich für goldhaltig hielten, konn sie, trotz ihrer Bemühungen, nicht nachmachen. Selbst Baumé glau an ihren Goldgehalt, und bereitete sie durchs Auflösen von Goldoxyd Salpetersäure, Vermischen der Auflösung mit Weingeist, und Destillat und glaubte, daß der flüssige Rückstand die gelbe Goldtinctur sey. De falsche Meinung und der Verkauf der goldhaltigen Tinctur wurde bald gemein, so daß Marggraf in Berlin und Model in Petersburg, je eine goldhaltige Flüssigkeit, und dieser einen goldhaltigen Schwefeläther s jenes Mittel zugeschickt bekamen.

Nachdem Bestuschef bei der Kaiserin Katharina in Ungnade fallen, und diese, welche seine Tropfen selbst brauchte, sie nicht mehr n ihm haben wollte, ließ Bestuschef seine Tinctur durch den als Ch ker bekannten Hofrath Model ausarbeiten; er gab ihm aber die In bienzen dazu gemischt. Endlich theilte er ihm auch das Geheimniß der reitung unter dem Eide der Verschwiegenheit mit, so daß dieser von n an auch dieses Mittel in großen Mengen in Gläsern von 1 — 1½ Loth u

Rubel verkaufte. 1765 genehmigte Bestuschef durch eine feierliche ge-
chtliche Schrift, daß Mobel, damit das Geheimniß der Bereitung dieser
inctur nicht verloren gehen möchte, es einem gewissenhaften und kundigen
lanne, mit Bekanntmachung aller Handgriffe, versiegelt und unter der
ersicherung, weder das Geheimniß zu entdecken, noch zu mißbrauchen, of-
nbaren könne. Mobel theilte es seinem Schwiegersohne, dem Apotheker
urup zu Moskau mit, ließ aber, so lange er lebte, die Tinctur unter
iner Aufsicht von seinem Neffen, dem damaligen Apotheker bei dem kai-
rlichen Cadettencorps, Winterberger, bereiten. Als Mobel 1775
arb, bereitete und verkaufte Durup die Tropfen in Moskau, und als
uch er 1779 starb, kannte blos Winterberger das Geheimniß. Als
e Bestuschef'schen Tropfen außer Ruf kamen, einige Apotheker sie sogar
i bereiten vorgaben, und nur auf die Erlaubniß sie zu verfertigen und
i verkaufen warteten, ließen endlich die Wittwe Durup und Winter-
erger der russischen Kaiserin Katharina II. die geheime Vorschrift
: diesem Mittel mit Verzichtleistung aller Ansprüche auf ihre Privilegien,
lche allein zu verfertigen und zu verkaufen, durch ihren Leibarzt, den
taatsrath Rogertson, überreichen. Katharina übergab sie ihrem
ollegio medico, und nachdem sie der Hofapotheker Grave geprüft hatte,
ß sie den Mobel'schen Erben 3000 Rthlr. dafür als Präsent auszahlen,
d die Vorschrift zum allgemeinen Besten öffentlich bekannt machen, was
rch den Prof. Joh. Gottlieb Georgi in Petersburg in Pallas's
rd. Beitr. geschah. Diese Vorschrift selbst, ganz das Gepräge eines alche-
istischen Processes tragend, war sehr weitläufig, und beruhte, wie man
ld nachher einsah, auf der durch die Hitze vermittelten gegenseitigen Zer-
zung des Schwefeleisens und des Quecksilbersublimats, wobei sich Zinno-
r sublimirte und salzsaures Eisenoxyd (Eisenchlorid) im Rückstande blieb.
laproth machte daher schon 1782 eine bessere Vorschrift bekannt, nach
lcher an der Luft zerflossener salzsaurer Eisensublimat mit dem Doppel-
i seines Gewichts rectificirtem Schwefeläther unter einander geschüttelt,
d wenn dieser jenem den größten Theil Eisen entzogen und eine gelb-
aune Farbe angenommen habe, davon abgeschieden, mit der zweifachen
lenge Alkohol gemischt, und dann die zuvor in der Sonne entfärbte Mi-
ung, nachdem sie im Dunkeln die Farbe wieder erhalten habe, als eisen-
ltiger Schwefelåthergeist aufbewahrt werden sollte. Diese Vorschrift
laproth's wurde von Vielen als sehr beschwerlich befunden, weil das
lzsaure Eisen dazu durch Sublimation gewonnen werden mußte, und sie
ndeten blos zur Trockne verdunstetes und an der Luft wieder zerflossenes
lzsaures Eisen an. 1799 schrieben die Herausgeber der preußischen Phar-
akopöe vor, daß das salzsaure Eisen durch Salpetersäure vollkommen oxy-
ct, zur Trockne verdunstet, und nach dem Zerfließen in Kolben mit Ae-
er und Weingeist behandelt werden sollte. Auch Trommsdorff theilte
03 eine im Wesentlichen hiermit übereinstimmende Vorschrift mit, und
igte, daß vollkommen oxydirtes salzsaures Eisen und weingeistfreier Aether

nöthig sey. Die fast allgemein angenommene Meinung, daß der Aether beim Schütteln mit dem zerflossenen salzsauren Eisen demselben nur das Eisen entzöge, die Flüssigkeit also blos eine Auflösung des eisenhaltigen Aethers in Weingeist sey, daher denn auch Juch vorschlug, diese Tinctur geradezu durch Digestion des rothen Eisenoxyds mit Aether zu bereiten, berichtigte **Bucholz**, indem er zeigte, daß dieses nicht der Fall seyn könne, denn es bleibe bei einem gehörigen Verfahren keine freie Säure zurück, und auch der Aether liefere nach dem Verdunsten salzsaures Eisen, die Flüssigkeit müsse also eine Auflösung des salzsauren Eisenoxyds in Schwefelätherweingeist seyn.

Zur Darstellung des eisenhaltigen Schwefelätherweingeistes wird, der Vorschrift unserer Pharmakopöe zufolge, ein Theil des officinellen Liquor Ferri muriatici oxydati mit 2 Theilen Aether geschüttelt. Wir haben dieses Präparat als ein flüssiges Chloreisen im Maximum, als Eisenchlorid, kennen gelernt, und es ist auch dort erwähnt worden, daß dasselbe sowohl in Aether, als in Weingeiste auflöslich sey. Bei dem Zusammenschütteln des Eisenchlorids, welches auch in trockner Gestalt vom Aether aufgenommen wird, erfolgt demnach eine gesättigte Auflösung des Eisenchlorids im Aether, welcher dadurch dunkel gelbbraun gefärbt wird. Der obenaufschwimmende Aether wird abgegossen, und mit 2 Theilen alkoholisirten, d. h. fast absoluten Weingeistes gemischt. Die erhaltene Tinctur wird nun in etwas hohen, vollgefüllten, starken, weißen, gut zugestopften Gläsern dem Sonnenlichte ausgesetzt, wodurch nicht nur die Farbe, sondern auch die chemische Beschaffenheit derselben umgeändert wird. Die gelbbraune Farbe der Tinctur bleicht nämlich allmälig aus und diese wird ganz farblos, und wenn die Alkalien aus der ungebleichten Tinctur das Eisen als Oxyd in rothbraunen Flocken fällen, so wird die gelbliche Tinctur grün — Eisenoxydul — niedergeschlagen. Daß die Sonnenstrahlen desoxydirend wirken, d. h. die Eigenschaft zeigen, den ihnen dargebotenen Stoffen Sauerstoff zu entziehen, ist bekannt, und dadurch zugleich der angeführte Erfolg erklärt, wenn wir nach der ältern Theorie das Eisenchlorid als salzsaures Eisenoxyd ansehen; denn in diesem Falle wird dem Eisenoxyde durch die Macht der Sonnenstrahlen Sauerstoff entzogen, und das Oxyd in farbloses Oxydul verwandelt. Nehmen wir aber, der neueren Theorie zufolge, das in dem ätherhaltigen Weingeiste aufgelöste Eisensalz für eine Verbindung des Eisens mit Chlor im Maximum, für Eisenchlorid, so müssen wir den Sonnenstrahlen auf die Verbindungen mancher Stoffe mit Chlor eine ähnliche Einwirkung, wie auf die Verbindungen mit Sauerstoff, zugestehen. In beiden Fällen entsteht aber die Frage, wo der aus dem Eisenoxyde ausgeschiedene Sauerstoff, oder das aus dem Eisenchloride ausgeschiedene Chlor bleibt, wenn ersteres in völlig verschlossenen Gläsern in Eisenoxydul, oder letzteres in Eisenchlorür umgewandelt wird? Beide müßten gasförmig entweichen, woran sie aber verhindert sind, auch muß im ersteren Falle, da das Eisenoxydul weniger Salzsäure zur Neutralisation bedarf als das Oxyd, Salzsäure frei

werden. Diese letztere wird mit dem Alkohol leichten Salzäther bilden, da-
er denn auch die gebleichte Flüssigkeit nicht sauer ist, der Sauerstoff aber
wird mit einem Theile Alkohol, oder vielmehr den Bestandtheilen desselben,
ssigsäure und Wasser bilden (1. Th. S. 5.), welche in ihren unbedeutend
ringen Mengen der Flüssigkeit beigemischt bleiben. Da nun aber nicht
lzsaures Eisenoxyd, sondern — der neueren Theorie zufolge — Eisenchlo-
d in dem ätherhaltigen Weingeiste aufgelöst ist, mithin Chlor ausgeschie-
n werden sollte, so müssen wir entweder annehmen, daß dieser mit dem
lkohol oder Aether Chloräther bilde, oder, wahrscheinlich richtiger, daß
en so, wie aus dem Chlorwasser, der Aqua oxymuriatica, nicht Chlor
ndern Sauerstoff durch die Sonnenstrahlen ausgeschieden wird, auch hier
rselbe Fall eintrete, nämlich daß ein Theil des in der Flüssigkeit enthal-
nen Wassers zersetzt, aus dessen Wasserstoff mit dem Chlor Chlorwasser-
ffsäure gebildet, und dessen Sauerstoff eben so wie vorhin den Alkohol in
ssigsäure und Wasser umbilden würde, so daß dann der Erfolg ganz mit
m vorigen übereinkommt. Soll die Tinctur im ausgebleichten Zustande
halten werden, so muß sie in kleinen, ganz damit angefüllten und sehr
au verschlossenen Gläsern aufbewahrt werden; wird sie aber an einem
nkeln Orte aufbewahrt und werden die Gefäße öfters geöffnet, so färbt
sich wieder allmälig goldgelb, indem durch den Sauerstoff der Luft die
rbindung des Chlors mit dem Wasserstoffe getrennt wird, damit ersteres
wieder mit dem Eisen verbinden könne, wodurch das Eisenchlorür wie-
in den Zustand des Eisenchlorids übergeführt wird. Wenn die auf diese
ise wieder gelb gewordene Tinctur aufs neue den Sonnenstrahlen ausge-
wird, so beginnt der Bleichungsproceß wie vorhin, es wird hierbei
ber etwas Sauerstoff ausgeschieden, welcher wieder etwas Alkohol in
igsäure und Wasser zersetzt, so daß dieser endlich ganz und gar in Säure
Wasser zerfallen müßte.

Der eisenhaltige Schwefelätherweingeist ist gewöhnlich gelblich, und
t mit aufgelösten Alkalien einen reichlichen grünen Niederschlag, hat den
rischen Geruch und einen starken eisenhaften nicht sauren Geschmack. Ist
Farbe braungelb oder goldgelb, so ist er gar nicht oder nicht gehörig
leicht, und der durch Alkalien hervorgebrachte Niederschlag ist dann mehr
weniger gelb oder gelbroth. Er muß klar seyn und nicht einen ocher-
igen Bodensatz zeigen, welches der Fall ist, wenn er nicht dem Lichte
gesetzt worden ist, und er keine freie Chlorwasserstoffsäure enthält. Eine
anige Verunreinigung durch Kupfer würde in der mit wenig Säure ver-
ten Tinctur durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser angezeigt werden.

Bei der Verordnung dieser Tinctur in Tropfen oder Mixturen muß sie
t mit Substanzen vermischt werden, welche unlösliche Verbindungen mit
Eisensalzen erzeugen, wie China u. s. w.

Spiritus Vini alcoholisatus. Alkoholisirter Weingeist.

Höchstrectificirter Weingeist werde mit dem sec zehnten Theile des trockensten kohlensauren Kalis a der Potasche in einem verstopften Gefäße geschüttelt, und Operation werde wiederholt, bis das kohlensaure Kali trock zurückbleibt. Die abgegossene Flüssigkeit werde destillirt, so d von drei Theilen zwei übergehen, und das spec. Gew. d ganzen destillirten Spiritus = 0,810 — 0,820 sey. Er wer in gut verstopften Gefäßen aufbewahrt.

Spiritus Vini rectificatissimus. Höchst rectificirt Weingeist.

(Alcohol Vini. Alkohol.)

Kornbranntwein werde über eine hinreichende Men pulverisirter Pflanzenkohle und Potasche bei gelind Wärme destillirt, so daß der dritte Theil zurückbleibt. Wa übergegangen ist, werde noch einmal destillirt, so daß das spe Gew. des ganzen Destillats = 0,835 — 0,845 sey. Er wer gut aufbewahrt.

Spiritus Vini rectificatus. Rectificirter Weingeist.

Nimm: höchst rectificirten Weingeistes siebzeh Theile,
destillirtes Wasser sieben Theile.

Gemischt bewahre sie gut auf.

Das spec. Gew. sey = 0,895 — 0,905.

Anmerkung. Alle Weingeiste müssen klar und frei vo Farbe, sowie von dem übelriechenden ätherischen Oele, Fusel genannt, seyn, was nicht weniger von allen Präparaten, be welchen Weingeist angewandt wird, zu bemerken ist.

Die Erfindung der Abscheidung einer geistigen Flüssigkeit aus den Weine durch Destillation, die man in frühern Zeiten gebrannten Wei (Vinum adustum) nannte, woraus später der Name Branntwein entstan den ist, scheint, wenn auch nicht im 11. Jahrhundert von den Arabern ge macht, doch um diese Zeit bekannt gewesen zu seyn, denn der arabisch Arzt Albucasis, von Zahara bei Cordova in Spanien, der 1122 zu Cordova starb, erwähnt der Destillation des Weins zur Ausscheidung des Geistes zuerst bestimmt. Der Arzt Thaddäus aus Florenz, Professor in

Bologna, rühmte schon die Kräfte des Weingeistes als Arzneimittel sehr, o daß solcher später auch in den Apotheken vorräthig gehalten wurde. Ver-nuthlich veranlaßten ihn die daran entdeckten Arzneikräfte zu der Bereitung er sogenannten geistigen Wässer, deren Einführung in den Arzneischatz nan ihm zuschreibt. Auch Raimund Lull aus Palma rühmte im An-ange des 14. Jahrhunderts die Kräfte des Weingeistes, den er Quinteſſenz Mercurius vegetabilis aquae vitae ardens) nannte, so sehr, daß er von hm sagt: er ist der letzte Trost des menschlichen Körpers. Auch kannte r nicht nur seine Darstellung im gereinigten Zustande durch wiederholte Destillation, sondern auch durch Weinsteinkali. Er nannte zuerst den stärk-ten Weingeist Alkohol, welches Wort aus dem Arabischen stammt, und as Feinste, das Beste bedeutet; er wußte schon, daß Alkohol beim Abbren-en über Leinwand und andere Körper solche anzünde; er wendete ihn auch chon zur Ausziehung stark riechender oder gewürzhafter Gewächsstoffe an, nd legte dadurch den Grund zu der Bereitung der außerordentlichen Menge on Essenzen und Tincturen in den spätern Zeiten. Zu Anfange des 14. Jahrhunderts wurde die Gewinnung des Branntweins nur noch von einzel-ien Chemikern als Geheimniß betrieben, und er blos zur Bereitung von Arzneien in den italienischen nicht längst entstandenen Apotheken verbraucht; llein schon nach der Mitte des 14. Jahrhunderts (1360) scheint er allge-nein bereitet und gebraucht worden zu seyn, wenigstens wird er in einer Sammlung alter frankfurter Gesetze von 1360 schon angeführt. Nach Tas-oni wurde der Branntwein zuerst von den Modenesern, wahrscheinlich uch schon im 14. Jahrhundert, im Großen aus dem Weine bereitet, und n großen Mengen nach den nördlichen Ländern versendet. Späterhin, als ie noch größere Mengen bereiteten, verhandelten sie ihn auch an die Vene-ianer, die ihn an die deutschen Bergleute verkauften, sich endlich selbst mit essen Bereitung abgaben, und selbst neben den Modenesern Handel damit iach der Türkei trieben. Wahrscheinlich gedrungen durch den Mangel ge-ingerer Weinsorten, die blos zur Bereitung des Branntweins angewendet vurden, und durch den immer mehr wachsenden Verbrauch des Brannt-veins wurde zu dessen Bereitung späterhin auch die Weinhefe angewendet, velches bis 1493 der Fall war. Diese Anwendung leitete nämlich auf die Benutzung der Bierhefe zu demselben Gebrauche, und endlich auf die Ent-eckung der Bereitung des Branntweins aus Fruchtkörnern oder Getreide, ie in der Mitte des 15. Jahrhunderts stattgefunden zu haben scheint. Schon Basilius Valentinus, der in der Mitte des 15. Jahrhunderts chrieb, führt an, daß aus dem Biere durch eine vegetabilische Sublimation in Geist abgesondert und durch die Destillation dasselbe in einen andern Trank, das Vinum ardens, verwandelt werden könne. Auch urtheilt er chon über andere Verfahrungsarten, den Weingeist zu reinigen und zu ver-tärken, und schlägt dazu die bloße wiederholte Destillation für sich oder über weißgeglühtes Weinsteinsalz vor. Erst späterhin wurde der Brannt-vein aus dem Getreide durch Gährung und Destillation des gegohrnen

Guts, ohne die Trebern davon abzusondern und Hopfen zuzusetzen, bereitet, und nach und nach entdeckte man auch die Kunst, ihn aus andern gegohrenen Pflanzenstoffen darzustellen. So kannte Libav 1595 die Kunst, ihn durch Gährung und Destillation aus Buchnüssen, Wachholder= und andern Beeren zu bereiten, so wie man auch zu seiner Zeit ihn aus Kirschen, Epheu und Lorbeeren zu bereiten wußte. Auch Glauber kannte 1648 sehr wohl die Kunst, aus Malz, Hefen, allen Obstarten und Heckenfrüchten Branntwein zu brennen. In der Folge vermehrten sich mit dem vermehrten Gebrauche der geistigen Getränke nicht nur die Anwendung der verschiedenen Getreidearten zum Branntweine, und die Werkstätten, worin solcher im Großen bereitet wurde, die Branntweinbrennereien, sondern es wurden auch die Erdäpfel, nach ihrer Einführung in Europa, dazu verwendet, ja selbst aus dem Auslande, besonders aus Ost= und Westindien, noch mancherlei andere geistige durch Gährung bereitete Flüssigkeiten herbeigeführt, z. B. der aus dem gegohrenen Safte des Zuckerrohrs bereitete Rum, der aus dem Reis bereitete Arak, die aus der Zuckermutterlauge dargestellte Taffia rc. Endlich sah man auch ein, daß alle süße, Zucker enthaltende Pflanzenstoffe zur Bereitung eines Weingeistes durch Gährung und Destillation fähig wären.

Wie früher Lull und Basilius Valentinus, so kannten Boyle 1661 und Glauber 1687 das Verfahren, durch Hülfe des Weinsteinkalis den Weingeist zu entwässern. Es wurde dazu entweder trocknes Weinsteinkali mit dem Weingeiste geschüttelt, bis dieser dasselbe nicht mehr feuchtete, worauf man den Weingeist blos abgoß (Spiritus Vini alkalisatus), oder ihn auch noch der Destillation unterwarf (Spiritus Vini tartarisatus). Bis 1788, in welchem Jahre Lowitz die dem Branntwein aus dem Getreide den Fuselgeruch benehmende Kraft der Kohle entdeckte, war man nicht im Stande, diesen Fuselgeruch dem Getreidebranntwein zu benehmen, wodurch sich derselbe so sehr zu seinem Nachtheile von dem aus Wein, Weinhefen und andern Stoffen gewonnenen Weingeiste unterscheidet, und der, wie schon Glauber 1658 wußte, und Franz Körte 1811 (Schweigg. J. I. 1811. S. 273.) bewies, von einem eigenthümlichen ätherischen Oele herrührt. Bis 1796 sah man den tartarisirten Weingeist von 0,815 spec. Gew. für den stärksten Weingeist an, Lowitz zeigte aber, daß er noch 9 Procent Wasser enthalte, und daß durch schickliche Rectification des tartarisirten Weingeistes über geglühte und gepulverte Potasche ein völlig wasserfreier Weingeist gewonnen werden könne, dessen spec. Gew. er auf 0,791 bestimmte. 1797 machte Richter seine Methode, den Weingeist durch glühend geschmolzenen salzsauren Kalk völlig zu entwässern, bekannt, die darin bestand, daß der stärkste durch die Destillation erhaltene Weingeist, welcher noch 15—20 Procent Wasser enthält, zweimal über den dritten Theil seines Gewichts frisch geschmolzenen und gröblich gepulverten salzsauren Kalks aus einem gläsernen Kolben in eine wohlausgetrocknete Vorlage rectificirt, jedoch nur $\frac{2}{3}$ der Flüssigkeit abgezogen wurde. Außer diesem Salze sind noch manche andere Salze

zu gleichem Zwecke empfohlen worden, von Boerhaave das salzsaure Natron, welches aber von geringer Wirksamkeit gefunden wurde, Kalk, Thon, essigsaurer Kalk. Dubuc hat die Meinung ausgesprochen, daß die Entwässerung des Alkohols durch salzige Mittel nicht zu empfehlen sey, weil er dann nicht nur damit verunreinigt würde, indem stets etwas derselben sich mit verflüchtige, sondern mehrere auch zersetzend auf den Alkohol wirkten; er empfahl deshalb den Thon. Trommsdorff hat diese Angabe geprüft und nicht richtig befunden, Hensmans jedoch (in seiner gekrönten Preisschrift: Denkschrift über die geistigen Flüssigkeiten, aus dem Französischen übersetzt von Brandes. 1826.), bemerkt, daß alle entwässernden Mittel, mit Ausnahme des geschmolzenen salzsauren Kalkes, wenn man sie während der Rectification mit dem Alkohol in Berührung läßt, eine einem jeden derselben eigenthümliche Veränderung des Alkohols bewirken können. Das ätzende Kali verändert den Alkohol im Moment seiner Auflösung, und nach einiger Zeit hat man Krystalle von kohlensaurem Kali in diesen Auflösungen gefunden. Von dem Kalke geht eine kleine Menge mit über, und bestimmt in der Flüssigkeit in der Folge die Bildung einer Säure, deren Natur nicht ganz bekannt ist (sollte es nicht die Essigsäure seyn? D.). Der essigsaure Kalk tritt dem Weingeiste während der Destillation einen Theil Säure ab, und es entsteht eine Art Essigäther, vermischt mit Alkohol. Auch salzsaurer Kalk ist von diesen ungünstigen Umständen, nach Hensmans, nicht ganz ausgeschlossen; dieses Salz hat nämlich die Eigenschaft, sich im Uebermaße mit der Base zu verbinden, wodurch ein Theil Säure frei wird, mit dem Alkohol übergeht und ihn verunreinigt, wovon man sich überzeugt, wenn man den über dieses Salz abgezogenen Alkohol mit einem Zusatze von salpetersaurem Silber in einem tiefen Gefäße langsam bis zur Hälfte verbrennen läßt, und dann auslöscht; es entsteht ein reichlicher Niederschlag einer weißen Materie; wird der Alkohol nochmals angezündet, so entsteht ein zweites Präcipitat von salzsaurem Silber. (Dieser Erfolg beweist wohl, daß der über geschmolzenes Chlorcalcium abgezogene Alkohol nicht gebildete Salzsäure, sondern Chlor, als Chloräther, enthält, aus welchem sich erst beim Verbrennen Chlorwasserstoffsäure bildet, die mit dem Silberoxyde Chlorsilber erzeugt, welches sich niederschlägt.) Diesem Uebelstande kann man selbst dadurch nicht ausweichen, daß man vorher den salzsauren Kalk mit einem Ueberschusse von Kalk verbindet, und Hensmans schließt aus allem diesem, daß uns ein Mittel, absoluten Alkohol ohne alle Beimischung zu erhalten, bis jetzt noch ganz unbekannt sey. Auch kann man nicht allen Alkohol wieder abziehen, wenn dieser schon wasserfrei aufgegossen wurde, sondern ein Theil bleibt mit den Salzen verbunden und kann nur durch Destillation wieder erhalten werden, wenn Wasser auf den Rückstand gegeben wird, wobei sich Wärme entwickelt.

Man hat gefunden, daß die aus verschiedenen Substanzen gewonnenen Alkohole nicht dahin gebracht werden können, am Aräometer einen und denselben Grad der Stärke zu zeigen, und besonders den zu erreichen, welcher

den absoluten Alkohol constituirt. Hensmans hat gezeigt, daß die Ursache hiervon in dem öligen Stoffe zu suchen sey (1. Th. S. 476.), welcher mit dem Weingeiste zugleich übergeht, sich aber dadurch abscheiden läßt, daß man dem übergezogenen Spiritus den 20. Theil seines Umfangs Wasser zusetzt, den Weingeist abzieht, und diese Operation so lange wiederholt, bis der Rückstand von der Destillation bei der Verdünnung mit Wasser nicht mehr weiß getrübt wird. Diese fettige Materie scheint auch in dem schwächsten Branntweine sehr löslich zu seyn, da selbst dem ersten Rückstande von der ersten Destillation, der nothwendig an Alkohol sehr schwach ist, Wasser zugesetzt werden muß, um ihn weiß zu trüben. Ist auf diese Weise die fettig ölige Materie abgeschieden worden, so kann jeder Spiritus zu einem gleichen höchsten Grade der Concentration gebracht werden, wobei zugleich jeder unangenehme Geruch und Geschmack verschwunden ist. Ein geringer Zusatz der fettigen Materie zu reinem Alkohol vermehrt gleich dessen specifische Schwere bedeutend. Eben so verringert derselbe die Sättigungs- und Auflösungscapacität des Alkohols auf solche Körper, welche nicht so reichlich durch fettes Oel als durch Alkohol gelöst werden.

Herr Geheimerath v. Sömmerring machte die interessante Erfahrung, daß der Weingeist, welcher zur Conservirung seiner anatomischen Präparate diente, in den Gefäßen, welche mit thierischer Blase verbunden waren, mit der Zeit stärker wurde; waren sie dagegen mit Kautschuk verschlossen, so verdunstete der Alkohol. Sömmerring überzeugte sich durch Versuche, daß dieser Erfolg von der Affinität des Wassers und des Weingeistes zu den verschiedenen Substanzen bedingt werde, und er gründete hierauf besondere Verdunstungsapparate. Er bringt den Weingeist in Rinds- oder Schweinsblasen, in deren erweiterte Oeffnung ein Cylinderglas (sogenanntes Opodeldokglas), von dem der Boden abgesprengt worden, eingebracht, und die Blase luftdicht umschnürt wird. Die Oeffnung des Glases wird mit einem durchbohrten Korkstöpsel verstopft, in welchem ein Hahn steckt; durch diesen bläst man die Blase auf und läßt sie trocknen. Dann überzieht man die trockene Blase ein, auch mehrere Male mit Hausenblasenlösung und läßt sie wieder trocknen. Zur Entwässerung des Weingeistes füllt man diesen in die Blase, und verschließt mit einem Kork und darübergelegter Blase. Man bringt sie nun an einen trocknen, mäßig warmen Ort (von 20 — 23° R.), im Winter z. B. in der Nähe eines geheizten Stubenofens. Eine trockne und warme Luft ist nämlich unerläßlich; in feuchter und kalter geht die Verdunstung nicht nur nicht regelmäßig vor sich, sondern es tritt selbst aus der Umgebung Feuchtigkeit in die Blase, und so kann leicht ein starker Weingeist schwächer werden. Die Verdunstung geht rasch von statten, und zwar um so schneller, je wäßriger der Weingeist ist; enthält er nur noch wenig Wasser, so geht sie sehr langsam. Sowie aber alles Wasser verdunstet ist, fängt auch der Weingeist an zu verdunsten, und zwar ziemlich schnell; doch dieses geschieht nicht eher, als bis der Weingeist vollkommen wasserleer ist. Um nun ohne weitere Untersuchung immer

zu wissen, wie weit die Verdunstung fortgeschritten ist, darf man beim Einfüllen nur die Maße durch Striche bezeichnen, und kennt man den Gehalt des zu verstärkenden Weingeistes durch das Aräometer, so läßt sich aus der Abnahme des Volumens ziemlich genau die Menge des darin enthaltenen Wassers bestimmen. So lange die Verdunstung stark fortwährt, ist die Temperatur der Flüssigkeit in der Blase weit niedriger, als die der umgebenden Luft, welches man schon durch das Gefühl wahrnimmt, man kann also auch, indem man ein Thermometer in die Flüssigkeit taucht, und eins in die Nähe hängt, aus dem Unterschiede der Temperatur, wenn die Luft warm ist, schon abnehmen, ob der Weingeist entwässert ist, denn in diesem Falle wird die Temperatur bei beiden ungefähr gleich seyn. Auf diese höchst einfache Weise kann man also absoluten Alkohol bereiten. Daß diese Methode mit Nutzen befolgt werden könne, haben von Andern wiederholte Versuche bestätigt, doch nimmt der Weingeist von der Blase eine etwas gelbliche Farbe an, von welcher man ihn durch Rectificiren befreien, oder welchem man dadurch vorbeugen kann, daß man die Blase erst mit gewöhnlichem Weingeiste angefüllt eine Zeitlang hängen läßt, und dann erst den zu entwässernden Weingeist hineinbringt. Geiger (Magazin X. S. 43. und XI. S. 141.) hat jedoch den Weingeist nur bis auf 96 — 98 Procent verstärken können, und auch mir ist die Darstellung eines absoluten Alkohols auf diese Weise nicht gelungen, was weiter unten seine Erklärung finden wird.

Gröning in Kopenhagen (Ueber Anwendung des Thermometers als Alkoholometer. 1822. und Schweigg. N. J. IX. S. 480.) hat die bekannte Erfahrung, daß mit Alkohol vermischtes Wasser bei niedrigern Temperaturgraden siedet als bloßes Wasser, benutzt, um das Thermometer als Alkoholometer anzuwenden. Je mehr nämlich eine wäßrige Alkoholmischung an Wassergehalt zunimmt, desto höher muß ihr Siedepunkt steigen, und man wird, wenn in die Destillirblase gehörigen Orts ein Thermometer angebracht worden ist, welches von den aufsteigenden Dämpfen umspielt wird, den Siedepunkt der Flüssigkeit, und mit diesem den Alkoholgehalt nach der dafür bestimmten Tabelle finden können. Gröning hat sehr viele Versuche angestellt, um zu erforschen, welchen Alkoholgehalt eine bei einer bestimmten Temperatur siedende weingeistige Flüssigkeit besitze, so wie auch welcher Alkoholgehalt sich in den Dämpfen, welche von den verschiedenen Mischungen aufsteigen, bei ihrer Dampftemperatur befinde, und er hat nach seinen Versuchen eine Tabelle entworfen, welche in technischer Beziehung nützlich ist, und nach welcher man bei einer Destillation sogleich den Alkoholgehalt beurtheilen kann, welcher in dem übergehenden Destillate und in der rückständigen Flüssigkeit sich befinden muß, wenn man nur die Temperatur des Dampfes beobachtet. Das Thermometer, welches hierzu dient, das Dampfthermometer, kann man bequem in der Helmröhre anbringen. Man nimmt ein kleines Rohr von starkem Messingbleche von der Größe und Gestalt eines großen Korkes, läßt dieses in die Helmröhre einlöthen, und steckt darein

das in einem Korke befestigte Thermometer. Gröning bemerkte, daß das Thermometer immer bis auf einen gewissen Punkt stieg, z. B. 65° R., ehe der erste Tropfen des Destillats zum Vorschein kam, und daß sich dieser Standpunkt unverändert erhielt, bis ein großer Theil der in der Blase befindlichen Flüssigkeit abgedampft war, wo alsdann erst das Thermometer allmälig, jedoch mit anfänglich längeren, nachher kürzeren Pausen bis zu 80° R. stieg.

Gröning's Gebrauchstabelle für das Dampfthermometer.

Stärke d. rückständigen Flüssigkeit in der Blase nach Tralles Alkoholometer bei $12\frac{1}{2}$° R.	Bei folgenden Graden des Dampfthermometers.	Stärke des Destillats nach Tralles Alkoholometer bei $12\frac{1}{2}$° R.	Stärke d. rückständigen Flüssigkeit in der Blase nach Tralles Alkoholometer bei $12\frac{1}{2}$° R.	Bei folgenden Graden des Dampfthermometers.	Stärke des Destillats nach Tralles Alkoholometer bei $12\frac{1}{2}$° R.
92°	$61\frac{3}{4}$	93°	20°	70	71°
90	62	92	18	71	68
85	$62\frac{1}{4}$	91	15	72	66
80	$62\frac{1}{2}$	$90\frac{1}{2}$	12	73	61
75	63	90	10	74	55
70	$63\frac{1}{2}$	89	7	75	50
65	64	87	5	76	42
50	65	85	3	77	36
40	66	82	2	78	28
35	67	80	1	79	13
30	68	78	0	80	0
25	69	76			

Der Vorschrift unserer Pharmakopöe zufolge sollen 3 Arten Weingeist in den Apotheken gehalten werden, die aber nur in Rücksicht der Stärke von einander verschieden sind, nämlich der rectificirte, der höchstrectificirte und der alkoholisirte Weingeist. Bei allen muß das Fuselöl völlig entfernt seyn, was durch zweimalige Rectification über Kohlenpulver und etwas Potasche bewirkt wird. Nach Trommsdorff ist es zweckmäßiger, das Kohlenpulver zu dem auf dem Fasse verbliebenen Branntwein zu schütten, und dann tüchtig umzuschütteln, wobei die thierische Kohle noch kräftiger wirkt. Die im Fasse gebliebenen Kohlen bringt man auf einen Spitzbeutel und spült mit Wasser nach. Werden die Kohlen in die Destillirblase gebracht, so trennt sich in der Destillationswärme ein Theil des Fuselöls von den Kohlen, geht mit dem Branntwein über, und verunreinigt ihn aufs neue. Diesem Destillate wird, wenn es Spiritus Vini rectificatus werden soll, destillirtes Wasser zugesetzt, daß es ein spec. Gew. von 0,895 bis 0,905 zeigt, d. h. daß es, der auf S. 479. im 1. Th. aufgeführten Tabelle zufolge, 55 bis 60 Proc. reinen Weingeist enthalte. Der höchstrectificirte Weingeist von 0,835 bis 0,845 enthält 81 bis 85 Proc., der alkoholisirte Weingeist von 0,810 bis 0,820 enthält 91 bis 95 Proc. Will man ihn von allem Wasser befreien, oder absoluten Alkohol darstellen, wel-

cher nach Lowitz bei 12½° R. ein spec. Gew. von 0,796, nach Meißner bei 14° 0,793, bei 16° R. 0,791 zeigt, so muß man, da der Weingeist durch auch noch so oft wiederholte Destillationen für sich nicht völlig wasserleer erhalten werden kann, nach Lowitz sich des kohlensauren Kalis oder besser, nach Richter, des Chlorcalciums hierzu bedienen. Dieses muß aber in einem eisernen Kessel zuvor scharf ausgetrocknet, dann glühend geschmolzen, nach dem Erstarren schnell gepulvert, und sogleich angewendet werden, damit es nicht wieder Feuchtigkeit anziehe. Auf 2¾ Th. alkoholisirten Weingeistes nimmt man 1 Th. Chlorcalcium, rührt alles gut um, bis es sich gelöset hat, wobei sich die Mischung etwas erwärmt, und bewirkt die Destillation bei gelinder Wärme. Dieses kann aus einer Destillirblase geschehen, die aber nur bis auf ⅔ ihres Inhalts höchstens angefüllt seyn darf, nur muß man dafür sorgen, daß Helm und Kühlröhre völlig trocken sind, auch die Vorlage gut lutirt sey, damit nicht das Destillat Wasser aus der Luft aufnehme. Man nimmt von Zeit zu Zeit das Destillat ab, und prüft es auf seine Stärke, damit nicht der später folgende schwächere Alkohol, von dem auch gewöhnlich im Anfange ein kleiner Theil zuerst übergeht, meist noch von 90 Proc., dem absoluten beigemischt werde; dann kommt auf einmal Wasser. Die Destillationswärme darf hierbei nicht gar zu gelind seyn, weil Weingeist mit 2 — 2½ Proc. Wasser sich flüchtiger gezeigt hat, als absoluter, wovon weiter unten, daher bei sehr gelinder Hitze eher ein solcher Weingeist als absoluter übergehen möchte. Nach beendigter Destillation schüttet man sogleich Wasser in die Blase, um das Chlorcalcium aufzulösen, welches man in einem eisernen Kessel wieder zur Trockne einkochen und zum ferneren Gebrauche aufbewahren kann. Dieses Chlorcalcium enthält noch etwas Alkohol, einen Theil davon kann man durch Destillation unter Zusatz von Wasser gewinnen, einen andern Theil aber sieht man verbrennen, wenn man das Chlorcalcium glühet, um ihn wieder zu demselben Zwecke zu benutzen. Nicht selten hat der Alkohol einen fremdartigen Geruch angenommen (vergl. oben), von welchem er in diesem Falle durch eine nochmalige Rectification über Kohlenpulver befreit werden muß. Er wird in fest verstopften Gefäßen aufbewahrt.

Der reine Weingeist ist eine wasserhelle tropfbare Flüssigkeit von 0,791 spec. Gew. bei 16° R., von weder saurer noch alkalischer Reaction, und von eigenthümlichem Geruche und Geschmacke. Bei einem mittleren Barometerstande siedet er bei 60,86° R., und bei 28″ erst bei 61,52 nach von Yelin (Kastn. Archiv II. und III.). Sömmerring machte die Erfahrung, daß bei Weingeiste von 97 Proc., wenn er der Destillation unterworfen wird, nicht wie gewöhnlich der stärkere, sondern umgekehrt gerade der schwächere Weingeist zuerst übergeht, der stärkste aber erst am Ende der Operation erhalten wird. Diese Erfahrung wurde von Fuchs und von Yelin vollkommen bestätigt gefunden, es giebt demnach in der Siedepunktscale des Weingeistes, zwischen dem 97. und 98. Grade des Gewichtsprocentgehalts ein Minimum, oder in der Flüssigkeitsleiter ein Maximum,

d. h. Weingeist mit einem Antheile Wasser von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Proc. seines Gewichts verbunden, verdampft leichter als wasserloser, und ganz wasserfreier Weingeist ist in diesem höchsten Theile der Mischungsscale am feuerbeständigsten, während wahrscheinlich Weingeist von $97\frac{1}{2}$ Proc. die größte Flüchtigkeit besitzt. Dieselben machten zugleich dabei die Beobachtung, daß wasserfreier Weingeist in hohen Temperaturen sich sehr begierig und auffallend schnell mit dem Wasser aus der umgebenden Luft verbindet. Denn als sie wasserfreien Weingeist von 0,791 spec. Gewicht über starkem Lampenfeuer schnell ins Sieden brachten, 5 Minuten darin erhielten, und den Rückstand siedend in ein Glas mit eingeriebenem Stöpsel schütteten, zeigte er nach dem Erkalten bis auf + 16° R., nur noch ein spec. Gew. von 0,79534 oder eine Stärke von $98\frac{1}{4}$ Proc., so daß er also $1\frac{3}{4}$ Proc. Wasser während der kurzen Zeit des Siedens angezogen hatte. In der Kälte wird der Weingeist nicht fest, und selbst bei einer künstlichen Kälte von — 56° läßt er nach Walker (Schw. J. VIII. S. 128.) sich nicht zum Gefrieren bringen. Hutton jedoch (Schw. J. XIX. S. 301.) will ihn bei einer Kälte von 79° C. zum Gefrieren gebracht haben; er hat jedoch sein Verfahren, diese Kälte hervorzubringen, nicht angegeben. Bei einer späteren Wiederholung dieser Versuche bemerkte Hutton, daß der Alkohol, ehe er erstarrte, sich in drei Schichten absonderte, die sehr deutlich zu unterscheiden waren; die oberste war blaßgelblich grün und sehr dünn, unkrystallisirt, sehr widrig riechend und schmeckend, etwas schwierig in Wasser auflöslich (Fuselöl?), die zweite sehr blaßgelb und etwas dicker, anfangs von stechendem, dann süßlichem Geschmacke und starkem angenehmen Geruche, leicht in Wasser löslich; die unterste, die im Volum die beiden andern bei weitem überstieg, war in fast wasserhellen, geraden, vierseitigen, theils mit 4, theils mit 2 Flächen beendigten, lebhaft stechend riechenden, an der Luft rauchenden Säulen angeschossen, die dem Wasser einen vom Weingeiste verschiedenen Geschmack ertheilten (reiner Weingeist?). Bei der Erwärmung vereinigten sich die verschiedenen gefärbten Stoffe wieder zu einer einzigen ganz ungefärbten Flüssigkeit, die das spec. Gew. und alle übrigen Eigenschaften des vorigen Alkohols hatte. Hutton zieht hieraus den Schluß, daß der nach Richter's Methode bereitete und für rein gehaltene Weingeist keinesweges als solcher zu betrachten sey, sondern noch verschiedene fremdartige Stoffe enthalte. Da jedoch Hutton sein Verfahren nicht angegeben hat, so daß es von andern Chemikern bestätigt werden könnte, so können diese Versuche nicht als Vertrauen verdienend angesehen werden. Bussy brachte mittelst der liquiden schwefligen Säure bei einer Kälte von — 68° C. Weingeist von 0,85 spec. Gew. (= 15 Proc. Wassergehalt) zum Erstarren, beobachtete jedoch dabei keine ähnlichen Absonderungen. Der Weingeist ist ein Nichtleiter der Elektricität. Er bricht das Licht stark. Das Eigengewicht seines Dampfes beträgt nach Gay-Lussac 1,6133, das der Luft = 1,00 angenommen. Mit Wasser läßt er sich in allen Verhältnissen vermischen, und es findet dabei sehr merkliche Entwickelung von Wärme und Verminderung des Vo-

lums beider Flüssigkeiten statt, weswegen auch das spec. Gewicht des Gemisches größer ausfällt, als es nach der Berechnung seyn sollte, wenn keine Verdichtung stattfände. Das Maximum von Concentration tritt nach Rudberg's Versuchen (Berz. Jahresber. 1829. S. 283.) ein, wenn die Mischung zwischen 53,9 und 54 Procent Alkohol hat, und das spec. Gew. des Gemisches bei 15 ° C. = 0,927 ist, was mit dem Verhältniß übereinkommt, daß sich 1 At. Alkohol mit 3 At. Wasser verbunden hat; dies giebt durch Rechnung 53,939 Volumtheile Alkohol auf 49,836 Volumtheile Wasser, die sich um 3,775 Volumtheile gerade zu 100 zusammengezogen haben. Die Temperaturerhöhung, welche durch diese Verdichtung hervorgebracht wird, ist auch die Ursache, warum in den Fällen, wo die Menge des Alkohols diejenige des Wassers übersteigt, eine scheinbare Vergrößerung des Volumens stattfindet; eine reelle, wie Berzelius (Lehrb. der Chemie I. 1825. S. 460.) und Andere angeben, findet nach Duflos (Kastn. Arch. XII. 1827. S. 129.) bei keinem Mischungsverhältnisse statt. Die Affinität zwischen Weingeist und Wasser übertrifft mehrere andere Affinitäten, daher Weingeist manche in Weingeist nicht lösliche Salze aus dem Wasser, dieses manche in Wasser nicht lösliche Substanzen, als Harze, Oele u. dergl., aus dem Weingeiste niederschlägt, daher starker Weingeist einen so kaustischen Geschmack hat, weil er nämlich von den lebenden weichen Theilen, mit denen er in Berührung kommt, Wasser aufnimmt, und dies bis zu dem Grade, daß sie absterben können, welches auch die Ursache von der Tödlichkeit des reinen Weingeistes ist, wenn er verschluckt wird, und in den Magen gelangt. Der Weingeist absorbirt nach Saussure (Gilb. Annal. XXIX. S. 118. und 268.) bei 18° R. 0,16 Maß Sauerstoffgas, 0,05 Maß Wasserstoffgas, 0,14 Maß Kohlenoxyd-, 1,86 kohlensaures, 1,27 ölbildendes Gas, 6 Maß hydrothionsaures, 116 Maß schwefligsaures, 0,04 Maß Stickgas und 1,53 Stickstoffoxydulgas. Der Weingeist ist für viele Stoffe ein vorzügliches Auflösungsmittel. Phosphor wird selbst von heißem Alkohol nur in geringer Menge (1 in 240. Buchner in seinem Repertor. IX. S. 368.) aufgelöst; beim Erkalten wird die Auflösung milchig, und läßt $\frac{1}{4}$ des Phosphors fallen. Schwefel löst sich in 20 Th. erwärmten absoluten Weingeistes, weniger in schwächerm Weingeiste auf; die Auflösung erfolgt noch leichter, wenn man die Dämpfe beider Körper zusammentreten läßt. Die Auflösung ist röthlichgelb, riecht und schmeckt nach Hydrothionsäure, schwärzt die Metalle, und wird durch Wasser gefällt. Jod wird schnell und in reichlicher Menge aufgelöst, die Auflösung ist dunkelrothbraun; durch Wasser wird das Jod in kleinen Krystallen ausgefällt. Die Wirkungen des Chlors und der Chlorwasserstoffsäure auf den Weingeist sind bei Spiritus muriatico-aethereus angegeben. Von einigen Säuren wird er in seinen Mischungsverhältnissen verändert, als Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salpetersäure, Salzsäure u. a. (siehe Aether sulphuricus); einige Säuren löst er blos auf, so daß diese beim Verdampfen des Alkohols wieder ohne Veränderung (häufig krystallisirt) erhalten werden. Einige von diesen sind in Weingeiste leichter

auflöslich, als in Wasser, wie z. B. die Benzoësäure, Gallussäure, Campphersäure, Talg- und Oelsäure u. a. Der Weingeist absorbirt Cyangas und Cyanwasserstoffgas, und in dieser Auflösung behält die Blausäure ihre giftigen Eigenschaften viel länger, als im wäßrigen Zustande. Der Alkohol löst ferner auf den Schwefelalkohol, die Naphthaarten, Aether, ätherische Oele, Fett, Harz, Wachs, Wallrath, Campher, harzigen Farbestoff, extractiven Farbestoff, Gerbestoff, Bitterstoff, die Pflanzenalkaloide, als Chinin, Morphin, Strychnin rc., Indig, die meisten Zuckerarten, Osmazom, Gallenstoff, Harnstoff u. s. w. Auf die metallischen Stoffe äußert der Weingeist keine Einwirkung, von den oxydirten nimmt er Kali und Natron in großer Menge auf, wird aber dadurch in seiner Mischung verändert; Lithion nimmt er nur sehr wenig auf und fällt dasselbe zum Theil aus seiner wäßrigen Lösung. Von Baryt, Strontian und Kalk, besonders von letzterem, löst der Weingeist sehr wenig auf, dennoch trübt er nicht das Barytwasser. Von den andern Erden löst der Weingeist keine, von den eigentlichen Metalloxyden nur einige Metallsäuren, als die Chromsäure, die arsenige Säure, die Arsenikssäure und auch wohl die molybdänige Säure auf. Auch für viele Salze ist der Weingeist ein gutes Auflösungsmittel; so sind alle zerfließlichen Salze in Alkohol auflöslich. Von den Strontiansalzen erhält die Flamme des Weingeistes eine gesättigte Purpurfarbe, von den Kupfersalzen und der Boraxsäure eine grüne, von den darin auflöslichen Kalksalzen eine röthliche, von den Barytsalzen eine gelbe Farbe.

Der Weingeist brennt, durch einen flammenden Körper oder einen elektrischen Funken an der Luft entzündet, mit einer kleinen blauen Flamme, welche schwach leuchtet, aber viel Wärme entwickelt, ohne Ruß abzusetzen, und die nichts als kohlensaures Gas und Wasser bildet, die an Gewicht mehr, als der angewandte Weingeist betragen. Beim langsamen Verbrennen, in Davy's Glühlämpchen, entsteht die sogenannte Lampensäure, welche Essigsäure mit einer brenzlichen Substanz verbunden, brenzliche Essigsäure, ist, Kohlensäure und Wasser. Die Umwandlung des Alkohols in Essigsäure und Wasser (1. Th. S. 5.) muß gleichfalls als ein dunkles Verbrennen des Alkohols angesehen werden. Beim langsamen Hindurchtreiben von Weingeist von 0,832 spec. Gew. (der also noch 11,23 Proc. Wasser enthielt) erhielt Saussure Kohlenwasserstoffgas, Kohlenoxydgas, Wasserstoffgas, Kohlensäure, eine geringe Menge brenzliches Oel, Essigsäure und in der Röhre etwas abgesetzte Kohle. Der absolute Alkohol besteht nach Saussure (Trommsd. J. XXV. 2. S. 385.) aus 51,98 Kohlenstoff, 34,32 Sauerstoff und 13,70 Wasserstoff; wir können also denselben als zusammengesetzt ansehen aus 2 At. Kohlenstoff (= 152,874), 6 At. Wasserstoff (= 37,438) und 1 At. Sauerstoff (= 100,000), wonach der Weingeist die stöchiometrische Zahl erhält: $C^2H^6O = 290,315$. Das hieraus berechnete Verhältniß der Bestandtheile ist folgendes: Kohlenstoff 52,66; Wasserstoff 12,90 und Sauerstoff 34,44. Duflos giebt als Resultat seiner Analyse des Weingeistes an: Kohlenstoff 53,30; Wasserstoff 13,83;

Sauerstoff 32,87. Was nun die chemische Constitution des Alkohols betrifft, so kann man annehmen, daß die Bestandtheile desselben und anderer organischer Verbindungen unmittelbar zu dieser bestimmten Verbindung vereinigt sind, oder daß diese Bestandtheile, analog den unorganischen Verbindungen (wie z. B. das schwefelsaure Kali nicht aus Kalium, Schwefel und Sauerstoff, sondern aus 1 At. Kali und 1 At. Schwefelsäure besteht), zu binären Verbindungen vereinigt sind, die bei ihren Verbindung den besondern Körper darstellen. Beide Ansichten haben ihre Vertheidiger gefunden; so betrachtete Gay-Lussac den Weingeist als $C^2O^2H^6$ zusammengesetzt aus gleichen Raumtheilen ölbildendem Gas und Wassergas; Döbereiner (Zur pneumatischen Chemie III. S. 35.) sieht ihn als eine Verbindung von 3 Maß Kohlenwasserstoff und 1 Maß Kohlensäure an; Duflos als aus 4 At. Kohlenwasserstoff und 2 At. Wasser zusammengesetzt. Indessen sind die stöchiometrischen Gesetze bis jetzt nur bei den unorganischen, bei den organischen Verbindungen aber gleichsam nur ausnahmsweise anwendbar und bestätigt gefunden, daher denn auch Berzelius, Gmelin u. A. die organischen Verbindungen als aus ihren Bestandtheilen unmittelbar zusammengesetzt betrachten.

Der Weingeist findet in der Medicin zur Bereitung innerlicher und äußerlicher Heilmittel, in der analytischen Chemie und in den Gewerben sehr häufige Anwendung. In letzterer Hinsicht dient er vorzüglich zur Fertigung von Liqueurs und zur Bereitung der Lackfirnisse; zu beiden Zwecken eignet sich aber ein Weingeist, der über Kali oder Kalk rectificirt worden ist, nicht. Die mit einem solchen Weingeiste bereiteten Lackfirnisse geben Lacküberzüge, welche nach dem Trocknen leicht rissig werden (so, als wenn eine die Feuchtigkeit der Luft anziehende Substanz ihnen beigemengt wäre), und die Liqueurs haben stets einen mehr oder weniger scharfen Nachgeschmack. (Vgl. Kastner's Theorie der Polytechnochemie I. S. 259.).

Spongiae ceratae. Wachsschwämme.

Dünne, gereinigte und ausgetrocknete Meerschwämme werden in geschmolzenes gelbes Wachs gehörig eingetaucht, mit einer Presse stark ausgepreßt, und, wenn sie erkaltet sind, von dem überflüssigen Wachse gereinigt.

Spongiae compressae. Preßschwämme.

Auserlesene, mit kleinen Löchern durchzogene, von fremdartigen Theilen befreite Meerschwämme schneide in längliche Stückchen, nässe sie mit heißem Wasser an, und schnüre sie mit feinem Bindfaden dicht und stark zusammen, so daß aus den einzelnen Stücken Cylinder ohngefähr von der Länge eines Fin=

gers gebildet werden, welche zusammengeschnürt aufbewahrt werden müssen.

Bei beiden Präparaten hat man sorgfältig darauf zu sehen, daß alle Unreinigkeiten, Sand, Kalksteinchen u. s. w. aus den Schwämmen entfernt sind. Von dem ersteren wird durch Pressen das überschüssige Wachs entfernt: zu dem letzteren wählt man nicht sehr dicke etwas lange Schwämme, oder schneidet sie, tränkt sie mit Wasser oder auch mit einer ganz dünnen Gummiauflösung, uud umschnürt sie fest der Länge nach mit feinem Bindfaden, so daß Schnur an Schnur anliegt. Beim Gebrauche erst wird die Schnur abgelöst.

Stannum raspatum. Geraspeltes Zinn.

Zinn bringe durch Raspeln zu gröblichen Raspelspähnen.

Da die Zinnfeile zum inneren Gebrauche bestimmt ist, so darf sie nur aus dem reinsten Metalle bereitet werden.

Stibium oxydatum album. Weißes Spießglanzoxyd.

(Antimonium diaphoreticum ablutum. Abgewaschenes schweißtreibendes Spießglanz. Acidum stibiosum et stibicum. Antimonige Säure und Antimonsäure.)

Nimm: käufliches Spießglanz einen Theil,
gereinigtes salpetersaures Kali zwei und ein viertel Theil.

Gepulvert und gemischt werden sie in einen weiten glühenden Tiegel hineingeworfen. Nach geendigter Verpuffung glühe die Masse eine halbe Stunde hindurch, hernach werde sie mit einem eisernen Löffel herausgenommen, und noch heiß in destillirtes Wasser geschüttet. Dann tröpfele
verdünnte Schwefelsäure
hinein, bis diese ein wenig vorwaltet, und digerire. Endlich werde der Bodensatz aus dem Gefäße herausgespühlt, ausgesüßt, getrocknet und in das feinste Pulver gebracht.

Es sey ein sehr weißes Pulver, ohne Geruch und Geschmack, und in destillirtem Essige nicht auflöslich.

Stibium oxydatum griseum. Graues Spießglanzoxyd.

(Oxydum stibicum. Antimonoxyd.)

Nimm: geglättetes käufliches Spießglanz vier Unzen,

Salpetersäure acht Unzen,
destillirtes Wasser zwei und dreißig Unzen.

Gemischt digerire sie in einem gläsernen Kolben bei 55 — 60° R. Wärme, unter öfterm Umschütteln des Gefäßes, zwei Stunden hindurch, oder bis die Entwickelung des salpetrigsauren Gases aufhört. Nachdem die Flüssigkeit abgegossen worden, süße das Rückständige zuerst mit

destillirtem Wasser

aus, dann koche es mit

einer halben Unze rohen kohlensauren Natrons

und

einer hinreichenden Menge destillirten Wassers

eine halbe Stunde hindurch aus. Endlich wasche es mit destillirtem Wasser ab, trockne und bewahre es vorsichtig auf.

Es sey ein schmutzigweißes Pulver, welches auf einer Kohle dem durchs Löthrohr verstärkten Feuer ausgesetzt leicht in Metall reducirt werden, für sich geglüht mit gelber Farbe schmelzen und im verschlossenen Gefäße geschmolzen sich sublimiren muß.

---

* Stibium oxydulatum fuscum. Braunes Spießglanzoxydul.

(Crocus Metallorum. Metallsafran. Oxydum stibicum cum Sulphureto Stibii. Antimonoxyd mit Schwefelantimon.)

Nimm: rohes Schwefelspießglanz,
gepulvertes gereinigtes salpetersaures Kali, von jedem gleiches Gewicht.

Gepulvert und gemischt werden sie in einem reinen eisernen Topfe durch eine herangebrachte glühende Kohle angezündet. Nach der Verpuffung werde die erkaltete Masse durch Reiben in das feinste Pulver gebracht, mit heißem gemeinen Wasser sorgfältig ausgesüßt und getrocknet.

Es sey ein grünlich braunes Pulver.

Die Spießglanzasche soll schon im ersten Jahrhundert nach Chr. Geb. von Pedacius Dioskorides, der zu Nero's Zeiten lebte, durch Rösten des Schwefelspießglanzes dargestellt worden seyn. Bestimmt angeführt wurde sie aber zuerst von Aëtius im 6. Jahrhundert, sowie auch das Ver-

fahren sie darzustellen genauer erst im 8. Jahrhundert von Geber oder Dschafar beschrieben wurde. Basilius Valentinus gab im 15. Jahrhundert die Handgriffe genau an, welche angewendet werden müssen, um die Spießglanzasche aus dem Schwefelspießglanze mit Vortheil darzustellen, wie sie bis jetzt noch angewendet werden. Auch das Spießglanzglas (Vitrum Antimonii) scheint Basilius Valentinus zuerst auf die auch jetzt noch größtentheils übliche Weise dargestellt zu haben. Ueber die richtige Bereitung des Spießglanzglases stellten später Stahl 1702 und Dehne 1780 mehrere Versuche an; auch Bergman trug 1782 das Seinige hierzu bei. Zugleich zeigte er, daß das Spießglanzglas immer einen Antheil Schwefel enthalte. Proust, der 1802 eine ganze Reihe von Versuchen über diesen Gegenstand anstellte, zeigte zuerst, daß das Spießglanzglas keine bloße Verbindung von Schwefel und Spießglanzoxyd sey, sondern daß es als eine Auflösung eines Theils Schwefelspießglanz im Spießglanzoxyde angesehen werden müsse, und er lehrte es durch Zusammenschmelzen von 1 Th. Schwefelspießglanz mit 8 Th. Spießglanzoxyd bereiten. Den Spießglanzsafran, Metallsafran, führte Basilius Valentinus zuerst an, doch wird die Erfindung desselben auch von Vielen Ruland dem Aeltern aus Freysingen zugeschrieben, von welchem es auch den Namen Crocus metallorum Rulandi führt; sein Verfahren weicht von dem des B. Valentinus ab. Die auch jetzt noch gebräuchliche bessere Vorschrift zur Darstellung dieses Präparats gab N. Lemery 1726. Proust zeigte 1802 auch von diesem Präparate, daß es aus Schwefelspießglanz und Spießglanzoxyd bestehe. Das Algarothpulver, dessen bereits bei Liquor Stibii muriatici Erwähnung geschehen ist, wurde von Algarothi und Paracelsus entdeckt, und lange Zeit für reines Spießglanzoxyd gehalten, obgleich Lemery schon früher den Säuregehalt dargethan hatte, bis dieser 1800 von Thénard außer allen Zweifel gesetzt, und das Algarothpulver für salzsaures Spießglanzoxyd erklärt wurde, aus welchem Proust 1802 durch Sieden mit Kali- oder Natronauflösung Spießglanzoxyd darzustellen lehrte. Zu gleicher Zeit zeigte derselbe noch ein vortheilhafteres Verfahren, das Spießglanzoxyd darzustellen, nämlich durch Zusammenschmelzen des schweißtreibenden Spießglanzes (Antimonium diaphoreticum) mit metallischem Spießglanz, wobei eine Theilung des Sauerstoffes stattfindet. Ein anderes Verfahren dazu gab Bucholz 1809 an, nämlich durch Auslaugen des salpetersauren Spießglanzoxyds mit großen Mengen Wasser. Das Antimonium diaphoreticum war schon dem B. Valentinus im 15. Jahrhundert bekannt; er bereitete es durch dreimaliges Verpuffen des Schwefelspießglanzes und seines jedesmal ausgewaschenen Rückstandes mit gleichen Theilen Salpeter, Ausziehen des letzten Rückstandes mit Weingeist, mehrmaliges Abbrennen von Weingeist darüber, ohne ein vollständiges Auswaschen mit Wasser anzuwenden. Es galt dieses Präparat für reines Spießglanzoxyd, wogegen man die hier jetzt Oxyd genannte Verbindung mit dem Namen Oxydul bezeichnete; erst Thénard zeigte, daß dasselbe Kali in seiner Mi-

ſchung enthalte. Das Verfahren des Baſilius Valentinus wurde ſpäter allmälig abgeändert und vereinfacht, und endlich, vorzüglich durch Neumann in der erſten Hälfte, durch Wiegleb gegen Ende des 18. Jahrhunderts, und durch Hagen, ein richtigeres Verhältniß des zur vollſtändigen Verpuffung des Schwefelſpießglanzes gehörigen Salpeters zu $2\frac{1}{2}$ Th. auf 1 Th. von jenem feſtgeſetzt. Die Herausgeber der preußiſchen Pharmakopöe von 1813 verbeſſerten das Verfahren noch dadurch, daß ſie zur Abſcheidung des mit dem Kali verbundenen Spießglanzoxydes aus der erſten Abwaſchflüſſigkeit verdünnnte Schwefelſäure zuzuſetzen vorſchrieben. Die wirkliche Beſchaffenheit nicht nur dieſes Präparats, ſondern überhaupt der verſchiedenen Oxydationsſtnfen des Antimons lehrte Berzelius 1811.

Im erſten Theile S. 942. iſt bereits angegeben worden, daß das Antimon 3 Oxydationsſtufen habe, das Antimonoxyd, die antimonige Säure und die Antimonſäure. Dieſe 3 Oxyde machen die Grundlage der in unſere Pharmakopöe aufgenommen Präparate aus. Das Stibium oxydatum griseum iſt die erſte Verbindungsſtufe zwiſchen Antimon und Sauerſtoff, das Antimonoxyd, das auch natürlich, und zwar gewöhnlich, als Antimonblüthe, in weißen, diamantglänzenden, geraden rhombiſchen und ſechsſeitigen Säulen kryſtalliſirt vorkommt, welches künſtlich durch unmittelbares Zuſammentreten des Sauerſtoffes aus der Luft mit dem Antimon in höherer Temperatur gebildet wird, wo brennendes Antimon in glänzenden Nadeln ſich erzeugt, und daher früher den Namen Flores Antimonii argentei führte. Daſſelbe wird auch gebildet, wenn Schwefelſpießglanz, zur Darſtellung der Spießglanzaſche, unter Zutritte der atmoſphäriſchen Luft, anhaltend geröſtet wird, und die dadurch entſtandene antimonige Säure durch Schmelzen mit dem unzerſetzt gebliebenen Schwefelantimon ſich zum Oxyd reducirt, oder wenn Antimon nur mit ſo viel Salpeter verpufft wird, daß der Sauerſtoff der im Salpeter enthaltenen und durchs Verpuffen zerſtörten Salpeterſäure nur zur Bildung dieſer Oxydationsſtufe hinreicht (ſiehe Stibium oxydulatum fuscum). Reiner erhält man es, wenn das Algarothpulver mit kohlenſaurem Kali digerirt, gewaſchen und getrocknet wird; oder wenn 4 Th. Antimonium diaphoreticum mit 3 Th. metalliſchen Antimons innig gemengt, feſt in einen Tiegel gepackt, und eine halbe Stunde bei lebhaftem Feuer geſchmolzen werden. Das durch Vertheilung des Sauerſtoffs entſtandene Antimonoxyd wird von dem überſchüſſigen Metalle, welches den untern Raum des Tiegels einnimmt, getrennt, gewaſchen und getrocknet. Das zweckmäßigſte Verfahren aber zur Bereitung des Antimonoxyds iſt das von unſerer Pharmakopöe vorgeſchriebene, daß man nämlich metalliſches Antimon mit Salpeterſäure, die wegen ihrer leichten Zerſetzbarkeit ſo vorzüglich zur Oxydation der Metalle geeignet iſt, und daher auch ſo häufig zu dieſem Zwecke benutzt wird, digerirt. Doch muß, damit nicht die Einwirkung mit zu großer Heftigkeit erfolge, die Salpeterſäure mit dem vierfachen Gewichte deſtillirten Waſſers verdünnt, auch die Wärme nicht über 55 — 60° R. geſteigert werden. In eine höhere Oxydationsſtufe, als in Oxyd, kann aber,

wie Bucholz zuerst gezeigt, und Geiger bestätigt gefunden hat, das Antimon von der flüssigen Salpetersäure nicht übergeführt werden. Das auf diese Weise erzeugte salpetersaure Antimonoxyd wird sogleich durch das vorhandene Wasser fast vollständig zerlegt, indem das Antimonoxyd nur mit wenig Säure zu Boden fällt, die Säure aber vom Wasser aufgenommen wird. Die gegenseitige Einwirkung der Stoffe wird durch Vermehrung der Berührungsflächen, durch Umschütteln des Gefäßes, begünstigt, und dieselbe ist beendigt, wenn die Entwickelung des salpetrigsauren Gases von der eines Theils ihres Sauerstoffs beraubten Salpetersäure aufgehört hat. Jetzt wird die Flüssigkeit abgegossen, der Rückstand zuerst mit destillirtem Wasser ausgewaschen, und dann, um die dem Oxyd noch anhängende Salpetersäure völlig zu entfernen, mit destillirtem Wasser und einem Zusatze von kohlensaurem Natron eine halbe Stunde hindurch gekocht. Endlich wird zur Entfernung aller salzigen Theile das Präparat mit destillirtem Wasser ausgewaschen und getrocknet.

Das Antimonoxyd bildet ein weißes Pulver von etwas unreinem Ansehen. Es ist geschmacklos und unlöslich in Wasser. In einer höheren Temperatur nimmt es eine gelbe Farbe an, und wenn es in einem offenen Gefäße an einer Kante schnell erhitzt wird, so entzündet es sich und verbrennt, wie Torf, zur antimonigen Säure. Geglüht schmilzt es, und bildet eine gelbe Flüssigkeit, die erkaltet ein perlgraues Ansehen hat und krystallisirt ist. Von den beiden andern Oxydationsstufen des Antimons unterscheidet es sich sowohl durch die Leichtigkeit, womit es auf der Kohle vor dem Löthrohre zu Metall reducirt wird, als durch seine Leichtflüssigkeit und durch seine Flüchtigkeit; denn in verschlossenen Gefäßen, wo es sich nicht höher oxydiren kann, wird es bei einer hinreichenden Hitze ohne Rückstand sublimirt. Dieses Oxyd macht in seiner Verbindung mit Säuren die Base der Antimonsalze, und ertheilt ihnen die brechenerregende Eigenschaft; sie sind farblos oder blaßgelb, in Wasser zum Theil löslich, zum Theil unlöslich; die in Wasser löslichen Salze werden durch viel Wasser zum Theil in saure und basische zerlegt; letztere fallen zu Boden; erstere bleiben in Wasser aufgelöst. Werden diese mit viel Wasser übersättigt, so scheint die ohnedies schwache Affinität der Säuren gegen das Antimonoxyd noch mehr abzunehmen, so daß dieses, jedoch mit einem kleinen Antheile Säure, um so vollständiger niederfällt, je größer die Wassermenge ist. Da jedoch das so gebildete basische Salz meistens ein wenig in Wasser löslich ist, so nimmt der Niederschlag bei zu großem Ueberschusse von Wasser wieder ab. Durch Schwefelwasserstoffgas werden sie orange gefärbt und gefällt. Durch Eisen, Zink und Cadmium wird aus ihnen das Antimon metallisch niedergeschlagen. Im concentrirten Zustande werden sie von concentrirtem Cyaneisenkalium nicht gefällt. Gegen die Alkalien verhält sich das Oxyd wie eine schwache Säure. Uebergießt man so eben aus Antimonchlorür durch Wasser gefälltes Antimonoxyd (Algarothpulver) mit kaustischem Kali, so wird ein Theil des Oxydes aufgelöst, aber der größere Theil verliert in wenigen Augenblicken

feine voluminöse Beschaffenheit, und fällt zu einem feinen, graulichen, krystallinischen Pulver zusammen, welches eine neutrale, im Wasser schwer auflösliche Verbindung von Antimonoxyd mit Kali ist. Dieselben Erscheinungen finden auch mit Natron und Ammoniak statt.

Das Antimonoxyd, welches früher allgemein, und auch jetzt noch von mehreren Chemikern als Oxydul bezeichnet wird, bildet ein Pulver von dem erwähnten graulichweißen Ansehen. Es muß an die damit digerirten Alkalien weder Salpeter= noch Chlorwasserstoffsäure abgeben. In concentrirter Salzsäure muß es leicht auflöslich seyn, und daraus durch Schwefelwasserstoffgas orangefarben niedergeschlagen werden. Seine Bestandtheile sind nach einer Analyse von John Davy 85 Antimon und 15 Sauerstoff, und es ist zusammengesetzt aus 1 Doppelat. Antimon (= 1612,904) und 3 At. Sauerstoff (= 300,000); es erhält demnach die Zahl $\dddot{S}b$ = 1912,904, woraus durch Rechnung 84,32 Antimon und 15,68 Sauerstoff als Verhältniß in 100 Th Oxyd gefunden werden. Die Sättigungscapacität des Antimonoxyds, als Säure, ist $\frac{1}{3}$ seines Sauerstoffgehalts oder 5,227. Es wird allein zur Bereitung der Brechweinsteins benutzt.

Das Stibium oxydatum album unserer Pharmakopöe, das bisherige Antimonium diaphoreticum ablutum, wird durch Verpuffen von 1 Th. käuflichen regulinischen Antimons mit $2\frac{1}{4}$ Th. Salpeter erhalten. Der hierzu bestimmte Salpeter muß gehörig trocken seyn, und der Tiegel recht glühend erhalten werden, in welchen das zur Verpuffung bestimmte Gemenge in ganz kleinen Portionen eingetragen wird, und auch hier hat man sich sehr davor zu hüten, daß nicht durch einen etwa am Spatel hängen gebliebenen Funken, oder bei zu großem Annähern durch Funkensprühen die ganze Mischung auf einmal entzündet werde, wodurch der Arbeiter beschädigt werden kann. Während des Verpuffens setzt sich, da das Antimon im Feuer flüchtig ist, und ein Theil desselben, noch ehe der Salpeter darauf einwirken kann, verdampft, sich aber dabei auf Kosten der Luft oxydirt, an dem obern Theile des Tiegels ein grauer krystallinischer Anflug, Antimonoxyd, als Flores Antimonii argentei an; dieser muß sorgfältig mit einem Spatel abgestoßen, und mit der glühenden Masse wieder vermischt werden, damit kein brechenerregendes Antimonoxyd diesem Präparate beigemischt bleibe. Die Masse erhält man noch eine halbe Stunde lang im Glühen, ohne sie so stark zu erhitzen, daß sie in Fluß käme. Bei dieser Operation wird gleichfalls das Antimon auf Kosten der im Salpeter an das Kali gebundenen Salpetersäure oxydirt; diese ist aber durch das Verhältniß des angewendeten Salpeters in solcher Menge vorhanden, daß durch den Sauerstoff derselben unter Mitwirkung der Wärme und der freiwerdenden mächtigen Base, des Kalis, die höhere Oxydationsstufe des Antimons, die Antimonsäure gebildet wird, welche bei dem Glühen der Masse, das, damit dieser kein Oxyd beigemengt bleibe, noch eine halbe Stunde fortgesetzt werden muß, zum Theil zur antimonigen Säure wird. Diese Masse ist nun dem früher officinellen

Stibium oxydulatum album non ablutum ähnlich, welches jedoch durch Verpuffung von 2 Th. Schwefelspießglanz mit 5 Th. Salpeter bereitet wurde, und daher außer dem antimonig= und antimonsauren Kali, woraus die nach obiger Vorschrift verpuffte und geglühte Masse besteht, auch noch schwefelsaures Kali enthielt.

Die **antimonige Säure** wird gebildet, wenn Antimon auf Kosten von Salpetersäure oxydirt, die Masse zur Trockne abgedampft und geglüht wird. Sie wird auch erhalten durch Rösten des Schwefelantimons bei Luftzutritte, ferner, wie oben erwähnt, durch Verbrennen des Antimonoxyds, und auch durch Glühen der Antimonsäure, welche unter Sauerstoffgasentwickelung in antimonige Säure verwandelt wird. Die antimonige Säure ist ein schneeweißes Pulver, erhitzt nimmt sie aber eine gelbe Farbe an. Sie ist unschmelzbar und feuerbeständig. Sie läßt sich weit schwieriger als das Antimonoxyd reduciren, und vor dem Löthrohre auf Kohle verfliegt sie in der innern Flamme, ohne Metallkugeln zu geben, weil das Metall verdampft, so wie es reducirt wird. Schmelzt man sie auf Kohle mit Alkali, so kann man Metallkugeln bei der Reduction darstellen. In einem Tiegel mit kaustischem oder kohlensaurem Kali geschmolzen, verbindet sie sich damit, und wenn die Verbindung in Wasser aufgelöst und eine Säure zugesetzt wird, so schlägt sich die antimonige Säure mit einem Wassergehalte nieder. Sie röthet das Lackmuspapier, giebt 5,26 Procent reines Wasser, wenn sie erhitzt wird, und verliert die Eigenschaft sauer zu reagiren. Die wasserhaltige antimonige Säure wird von der Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, aber sie setzt sich sogleich oder nach einer Weile wieder ab, wenn die Auflösung verdünnt wird. In Salpetersäure ist sie unauflöslich. Von concentrirter Schwefelsäure wird sie in geringer Menge aufgenommen. Mit den salzfähigen Basen bildet sie die antimonigsauren Salze. Die antimonigsauren Alkalien sind farblos; sie werden durch die meisten Säuren zersetzt; der Niederschlag löst sich nicht merklich in der überschüssig zugesetzten Säure auf; dieser wird durch Hydrothionsäure pomeranzengelb gefärbt, und setzt, mit Eisen und mit Chlorwasserstoffsäure digerirt, Antimon als ein schwarzes Pulver ab. Die antimonige Säure besteht nach **Thomson** aus 80,84 Antimon und 19,16 Sauerstoff, nach **Thénard** aus 80 Antimon und 20 Sauerstoff, und ist zusammengesetzt aus 1 Doppelat. Antimon (= 1612,904) und 4 At. Sauerstoff (= 400,000), erhält hiernach die Zahl $\overset{::}{Sb}$ = 2012,904, woraus durch Rechnung gefunden werden 80,13 Antimon und 19,87 Sauerstoff, oder 100 Antimon nehmen 24,8 Sauerstoff, d. h. $1\frac{1}{3}$ soviel als im Oxyd auf. Ihre Sättigungscapacität ist $\frac{1}{4}$ ihres Sauerstoffgehaltes, d. i. 4,97. Die wasserhaltige antimonige Säure ist $\overset{::}{Sb}\dot{\bar{H}}$ = 2125,383, und besteht hiernach berechnet aus 94,71 antimoniger Säure und 5,29 Wasser.

Die **Antimonsäure** wird erhalten, wenn Antimon in Königswasser aufgelöst, und die Auflösung zur Trockne abgedampft wird, worauf man

concentrirte Salpetersäure zusetzt, und die Masse bei einer Temperatur, die nicht bis zum Glühen gehen darf, so lange erhitzt, bis alle Salpetersäure verdampft ist. Man erhält sie dann als ein blaßgelbes Pulver, welches, wenn es noch Salpetersäure zurückhält, dunkelgelb ist. Sie wird auch beim Verpuffen des Antimons mit hinreichendem Salpeter gebildet. Diese Säure ist in Wasser unauflöslich, hat keinen Geschmack, und zersetzt die kohlensauren Alkalien auf dem nassen Wege nicht, dagegen verbindet sie sich, wenn sie zusammen erhitzt werden, mit dem Alkali und treibt die Kohlensäure aus. Von kaustischem Alkali wird sie durch Kochen aufgelöst. Säuren schlagen aus der Verbindung ein weißes Pulver nieder, welches wasserhaltige Antimonsäure ist, die das Lackmuspapier röthet und ohne Wärme sowohl von der Chlorwasserstoffsäure als von den ätzenden Alkalien aufgelöst wird. Die Auflösung in Chlorwasserstoffsäure mit wenigem Wasser verdünnt, schlägt sich gleich oder nach einer Weile nieder; wird sie aber auf einmal mit vielem Wasser vermischt, so erhält sie sich, nach Gmelin, klar, was mit der Auflösung der antimonigen Säure nicht der Fall ist. Die wasserhaltige Säure giebt bei einer gelinden Hitze ihr Wasser ab, welches 5,06 ihres Gewichts ausmacht; sie verändert die Farbe in eine blasse, aber rein citronengelbe, und sie verliert dabei die Eigenschaft, das Lackmuspapier zu röthen. Zum Glühen erhitzt giebt sie Sauerstoffgas aus, und wird in antimonige Säure verwandelt. Mit den Basen bildet sie die antimonsauren Salze. Die antimonsauren Alkalien und Erden sind ungefärbt; bei Ueberschusse der Säuren unauflöslich. Sie werden durch schwache Säuren, oft selbst durch Kohlensäure, zersetzt; die gefällte wasserhaltige Antimonsäure löst sich nur in überschüssiger Salzsäure oder Weinsäure in der Wärme, nicht in den übrigen Säuren wieder auf. Mit Salzsäure und Eisen digerirt giebt sie einen dunklen leicht schmelzbaren Niederschlag von metallischem Antimon, und färbt sich mit Schwefelwasserstoffgas pomeranzengelb. Die Antimonsäure besteht nach Thomson aus 73,33 Antimon und 26,67 Sauerstoff, nach Proust aus 77 Antimon und 23 Sauerstoff; sie ist zusammengesetzt aus 1 Doppelatom Antimon (= 1612,904) und 5 At. Sauerstoff (= 500,000), und erhält die Zahl $\overset{\therefore}{\mathrm{Sb}}$ = 2112,904. Das hieraus berechnete Verhältniß ihrer Bestandtheile ist 76,34 Antimon und 23,66 Sauerstoff, oder 100 Metall nehmen 37,2 Sauerstoff, d. h. $1\frac{2}{3}$ mal soviel wie im Oxyde auf. Der Sauerstoff in den 3 bestimmten Oxydationsstufen des Antimons verhält sich also, wie 1, $1\frac{1}{2}$ und $1\frac{2}{3}$, oder wie 3, 4 und 5. Die Sättigungscapacität der Antimonsäure ist $\frac{1}{5}$ ihres Sauerstoffgehalts, oder 4,732. Die wasserhaltige Antimonsäure ist $\overset{\therefore}{\mathrm{Sb}}\dot{\mathrm{H}}$ = 2225,383, und besteht demzufolge aus 94,94 Antimonsäure und 5,06 Wasser.

Die durch das Verpuffen und Glühen erhaltene Masse besteht demnach aus antimonsaurem, antimonigsaurem und dem etwa der Zersetzung entgangenen salpetersauren oder durch das Glühen in salpetrigsaures verwandelten Kali. Wird dieselbe in destillirtes Wasser gebracht, so löst sich neben dem

etwa vorhandenen salpetrigsauren Kali auch ein Theil der kalihaltigen Antimonsalze auf, welche aber so wie die unaufgelöst gebliebenen Salze durch die in geringem Ueberschusse zugesetzte Schwefelsäure völlig zersetzt werden, was durch Umrühren befördert wird, so daß aus den aufgelösten Antimonsalzen die Antimonsäuren niedergeschlagen werden (welchen Niederschlag man sonst, wenn er durch Essigsäure abgeschieden worden war, Perlmaterie, Materia perlata, nannte), und sich den aus den unaufgelösten vom Kali durch die Schwefelsäure gleichfalls abgeschiedenen Antimonsäuren beimischen, wonach zwischen beiden kein Unterschied obwaltet, der nur dann eintritt, wenn die, wie es wohl in frühern Zeiten gebräuchlich war, vom unaufgelösten Bodensatze abgesonderten Aussüßwasser für sich durch eine Säure niedergeschlagen werden, indem jener erste Bodensatz alsdann Kali an die Antimonsäuren gebunden enthält, der durch Schwefelsäure gefällte Präcipitat aber aus den reinen Antimonsäuren besteht. In früheren Zeiten pflegte man die Aussüßwasser, aus denen die Antimonsäuren durch Schwefelsäure ausgefällt wurden, entweder zur Krystallisation oder auch zur trocknen Masse abzudampfen, die dann aus schwefelsaurem und etwas salpeter- oder vielmehr salpetrigsaurem Kali bestand, und mit dem Namen: Spießglanzsalpeter, Nitrum antimoniatum, bezeichnet wurde, obgleich sie kein Antimon mehr enthielt. Nach der durch Schwefelsäure bewirkten Niederschlagung wird der sämmtliche schwere Bodensatz aus dem Gefäße ausgespühlt, durch fleißiges Auswaschen von den salzigen Theilen befreit, getrocknet und zu einem sehr feinen Pulver zerrieben, welches das Stibium oxydatum album, in der vorigen Pharmakopöe noch mit dem Beisatze: ablutum, (Antimonium diaphoreticum ablutum) darstellt.

Dieses Präparat, welches, wenn es, wie nach der Vorschrift unserer jetzigen Pharmakopöe, durch Verpuffen des metallischen Antimons mit Salpeter bereitet worden war, in früheren Zeiten Spießglanzweiß (Cerussa Antimonii) genannt wurde, ist demnach ein Gemenge von antimoniger und Antimonsäure, also Acidum stibiosum et stibicum, in unbestimmten Verhältnissen, denn nach Maßgabe der Dauer des Glühens und des dabei angewendeten Hitzegrades wird mehr oder weniger Antimonsäure, unter Ausgebung von Sauerstoffgas, in antimonige Säure verwandelt worden seyn. Es bildet ein weißes, geschmackloses und in Wasser unauflösliches Pulver, welches mit Kohle in einer Glasröhre erhitzt keinen knoblauchartigen Geruch und keinen Sublimat von Arsenik ausgeben darf. Eisengehalt wird schon durch das gelbe schmutzige Ansehen verrathen, auch hat die Auflösung in Chlorwasserstoffsäure eine dunklere Farbe, und giebt mit Cyaneisenkalium einen blauen Niederschlag. Vorhandenes Mangan giebt, wenn das Pulver mit 2 — 3 Th. Aetzkalilauge in einem silbernen Tiegel eingedickt, und der Rückstand in destillirtem Wasser aufgelöst wird, mineralisches Chamäleon. Brechenerregendes Antimonoxyd, wenn selbiges den schweißtreibenden Antimonsäuren beigemengt seyn sollte, wird, wenn man destillirten Essig darauf gießt und eine Zeitlang darüber stehen läßt, aufgelöst, und die abfiltrirte

Flüssigkeit wird dann von schwefelwasserstoffhaltigem Wasser rothbraun, von Cyaneisenkalium weiß niedergeschlagen werden. Sollte betrügerischer Weise Bleiweiß beigemengt seyn, so wird in dem abfiltrirten Essige durch Schwefelwasserstoff Schwefelblei in braunschwarzen Flocken gefällt werden. In Salpetersäure darf es sich nicht merklich auflösen, von Chlorwasserstoffsäure aber muß es, ohne Kieselerde zu hinterlassen, aufgenommen werden. Wenn die Salze nicht gehörig ausgewaschen seyn sollten, so wird das damit gekochte Wasser einen salzigen Geschmack zeigen, und nach dem Verdunsten einen salzigen Rückstand lassen.

Ein diesem ähnliches Präparat ist das Dr. James's Pulver, welches lange ein berühmtes Arcanum gewesen ist, und in England auch jetzt noch sehr häufig benutzt wird. Es wird dadurch bereitet, daß man 2 Theile Schwefelantimon, 1 Th. calcinirte Knochen und 4 Th. Salpeter zusammenmengt, und das Gemenge verpuffen läßt; die verpuffte Masse wird dann zerrieben, und besteht aus Antimonium diaphoreticum, schwefelsaurem Kali, phosphorsaurem Kalke und einer geringen Menge schwefelsauren Kalkes.

Wir gehen jetzt zu dem im Anhange unserer Pharmakopöe aufgenommenen Stibium oxydulatum fuscum über, welches durch Verpuffung von gleichen Theilen Salpeter und Schwefelantimon bereitet wird.

Schwefelantimon, dem Glühen ausgesetzt, wird zersetzt, der Schwefel wird oxydirt, und das Metall in unreine antimonige Säure verwandelt. Um diese Röstung zu machen, erhitzt man sehr feingepulvertes Schwefelantimon auf einer Scherbe von unglasirtem Töpfergute unter fortdauerndem Umrühren mit einem thönernen Pfeifenstiele (ein eiserner Spatel würde das Präparat sehr eisenhaltig machen), bei so gelinder Hitze, daß die Masse nicht schmilzt. Sollte sie schmelzen, so muß sie abgekühlt und aufs neue pulverisirt werden. Die Temperatur kann gegen Ende der Operation, die unter einem gut ziehenden Rauchfange unternommen werden muß, ohne Gefahr von Schmelzung vermehrt werden, und wenn sich kein Geruch nach schwefliger Säure mehr zeigt, so ist die Röstung vollendet. Man erhält dann eine graue Masse, die aus antimoniger Säure und aus zufälligen Ueberresten von noch nicht völlig oxydirtem Antimonoxyd und unzersetztem Schwefelmetall besteht. Bei dieser Röstung ist es nützlich, dem Spießglanze einen halben Theil Kohlenpulver zuzusetzen, wenn man sie gleich auch ohne dies verrichten kann. Das Kohlenpulver verhindert nämlich das sonst sehr leichte Zusammenfließen des Spießglanzes, zugleich aber auch die stärkere Oxydation des Antimons, indem die Kohle der antimonigen Säure Sauerstoff entzieht, der als Kohlensäure entweicht, so daß das nach dem Rösten rückständige Pulver keine Kohle mehr enthält, und blos Spießglanzoxyd mit etwas Schwefelspießglanz verbunden ist; es ist unter dem Namen Spießglanzasche (Cinis Antimonii) bekannt. Wird Schwefelantimon, noch ehe es völlig ausgeröstet ist, in einen Tiegel gelegt, und bis zum Glühen erhitzt, so erhält man eine geschmolzene Masse von glasigem Bruche, von einer mehr oder weniger dunkelbraunen Farbe, welche bisweilen völlig durchsichtig, und

unter dem Namen Spießglanzglas (Vitrum Antimonii) bekannt ist. Während des Verglasens steigt aus dem Tiegel ein Rauch auf, der sich an einem kalten über den Tiegel gehaltenen Körper als Spießglanzblumen (Flores Antimonii) verdichtet. Es wurde lange als eine eigene Oxydationsstufe von Antimon angesehen, bis Proust zeigte, daß es eine Verbindung von Antimonoxyd mit Schwefelantimon sey, die sich in allen Verhältnissen zusammenschmelzen lassen, weil sie sich gegenseitig nicht zersetzen können. Als einen Beweis, daß das Spießglanzglas das Antimon nicht als ein Salz mit schwefliger Säure oder Schwefelsäure enthalte, führt er an, daß, wenn 24 Th. Antimonoxyd mit 1 Th. Schwefel geschmolzen werden, sich schweflige Säure entwickelt, das Antimonoxyd vom Schwefel zu Schwefelantimon reducirt und ein sehr schönes, rubinrothes, klares Glas erhalten wird. Nimmt man statt reinen Schwefels, Schwefelantimon, so wird dieses vom Oxyde aufgelöst, und man erhält rothes Glas, ohne die geringste Gasentwickelung. Je mehr Schwefel oder Schwefelantimon man nimmt, um so dunkler wird das geschmolzene Glas; 1 Th. Schwefel gegen 3 Th. Oxyd giebt ein beinah schwarzes Glas, und durch die Hälfte Schwefel erfolgt eine völlige Reduction zu Schwefelantimon. Ist die Röstung des Schwefelspießglanzes zur Bereitung des Spießglanzglases nicht lange genug fortgesetzt worden, so erhält man durch das Schmelzen eine sehr leichtflüssige, undurchsichtige, schlackige Masse, welche ein zu großes Verhältniß von Schwefelspießglanz zum Spießglanzoxyd enthält; ist hingegen die Röstung zu lange fortgesetzt worden, so ist zu viel Schwefel verdampft, das Verhältniß von Schwefelspießglanz zum Spießglanzoxyd zu gering, und in diesem Falle schmilzt das Pulver sehr schwer, welchen Fehler man dadurch verbessern kann, daß man dem Pulver während des Glühens etwas Schwefelspießglanz zusetzt, wodurch es sehr bald in Fluß gebracht und in Spießglanzglas verwandelt wird. Uebrigens muß das Glas, sobald es nur in vollkommnem Flusse ist, sogleich ausgegossen werden, weil sich sonst ein beträchtlicher Theil davon verflüchtigt. Das Vitrum Antimonii ist demnach ein Gemenge aus Schwefelantimon und Antimonoxyd, welches schön durchsichtig ausfällt, wenn es Antimonoxyd im Ueberschusse enthält, durch überschüssiges Schwefelantimon aber schwarz und undurchsichtig wird.

Das Spießglanzglas ist sonst zur Bereitung des Brechweinsteins und der Brechweine angewendet worden, zu welchem Behufe es vorher fein gepulvert werden mußte, was viele Vorsicht erfodert, da der dabei auffliegende Staub für die Arbeiter gefährlich werden kann. Es wurde mehrentheils aus Fabriken bezogen. Eine Verfälschung desselben könnte wohl nur die mit Bleiglas seyn, welches sich durch seine gelbe Farbe vom Schwefelspießglanzglase unterscheidet. Der Bleigehalt würde sich am leichtesten durch Auflösen des Glases in Essigsäure, und durch einen Zusatz von einigen Tropfen Schwefelsäure finden, indem das Blei sogleich als schwefelsaures Bleioxyd niederfallen müßte. Auch kann man eine Quantität des zu prüfenden Glases zerreiben, mit etwas Kohlenpulver und Kali mengen, das Gemenge einer

ıäßigen Glühfeuer aussetzen, wo sich dann nach dem Erkalten unter der
hwarzen Schlacke, wenn das Feuer nicht zu heftig war, auf jeden Fall
n metallisches Korn finden wird; ist dieses reines Spießglanzmetall, so
ißt es sich leicht zu Pulver zerreiben, das Bleikorn hingegen läßt sich flet-
hen. Eine unabsichtliche, sehr gefährliche Verunreinigung wird dieses Prä-
arat häufig enthalten, nämlich die durch Arsenik, welche sehr bedeutend
yn kann; Vogel (Buchn. Repert. XXVI. 1827. S. 104.) fand ein Vi-
rum Antimonii so arsenikhaltig, daß 16 Unzen desselben, bei Bereitung
es Butyri Antimonii daraus, 32 Gran Operment sublimiren ließen.

Werden nach Vorschrift unserer Pharmakopöe gleiche Theile Schwefel-
ießglanz und Salpeter in einem eisernen Mörser mit einander verpufft, so
t die nach dem Verpuffen bleibende leberbraune Masse die sonst gebräuch-
che Spießglanzleber (Hepar Antimonii). Mit diesem Namen bezeichnet
ıan aber auch diejenige Masse, welche durch Zusammenschmelzen von glei-
ıen Theilen Schwefelantimonium mit kohlensaurem Kali erhalten wird.
iese enthält viel alkalische Schwefelleber, und zerfließt daher leicht an der
uft. Wird sie mit Wasser ausgekocht, so läßt sie eine Verbindung des
ntimonoxydkalis mit Schwefelantimon und Antimonoxyd zurück. Das Oxyd
ird bei dieser Bereitungsart durch den Sauerstoff des Kalis gebildet, wel-
es, zu Kalium reducirt, sich mit der zugehörigen Menge Schwefel aus
em Schwefelspießglanze verbindet, es muß daher mehr Schwefelspießglanz
nzersetzt bleiben, und weniger Oxyd gebildet werden. Schwefelsäure ent-
eht (wie bei Kali sulphuratum) hier nicht, sondern das Spießglanzmetall
nd das Kali im kohlensauren Kali tauschen blos den Schwefel und den
auerstoff gegen einander aus, wodurch Antimonoxyd und Schwefelkalium
ntstehen. Läßt man 4 oder 5 Th. Schwefelspießglanz mit 1 Th. kohlen-
urem Kali fließen, so findet man nach dem Erkalten eine dem Ansehen
ach glasartige Masse von schwarzbrauner Farbe, die einen metallischen
lanz und Ansehen hat, daher auch uneigentlich den Namen medicinischer
piesglanzkönig (Regulus Antimonii medicinalis, Antimonium diaphore-
cum rubrum) führte, und welche, fein gerieben und mit kochendem Was-
r abgespühlt, ein Pulver von dunkelrother Farbe bildete. Kohlensaures
ali schmilzt nämlich mit Schwefelantimon in allen Verhältnissen zusammen,
nd das erhaltene rothbraune Pulver ist als eine Zusammensetzung von
chwefelkalium und Antimonoxyd mit Schwefelantimon oder als eine in
chwefelantimon aufgelöste Verbindung von Antimonoxyd mit Schwefelka-
um anzusehen.

Bei dem Verpuffen von gleichen Theilen Schwefelspießglanz und Sal-
eter, um das Stibium oxydulatum fuscum zu bereiten, erfolgt Aehnliches,
ie bei der Bereitung des Stibii oxydati albi, doch zeigt das Product
ne wesentliche Verschiedenheit, welche durch die geringere Menge Salpeter
edingt ist. Die geringe Menge des hier vorhandenen Sauerstoffs kann nur
inen Theil des Schwefels in Schwefelsäure verwandeln, welche sich nun
ıit dem aus dem Salpeter frei gewordenen Kali verbindet. Doch wird

hierzu nicht aller Sauerstoff verwendet, sondern ein Theil desselben verbindet sich mit dem Antimonmetalle zu Oxyd, weil zur Umänderung in Antimonsäure theils die Menge des vorhandenen Sauerstoffs zu gering ist, theils diese Oxydationsstufe, wenn sie sich wirklich theilweise bilden sollte, durch das vorhandene unzersetzte Schwefelspießglanz wieder zu Oxyd zurückgeführt werden würde. Ein Theil Antimonoxyd wird auch durch den Sauerstoff des von der erzeugten Schwefelsäure nicht gebundenen Kalis gebildet, welches, dadurch zu Kalium reducirt, sich mit dem Schwefel verbindet, so daß aus Schwefelantimon und Kali, durch Austausch der Bestandtheile, Antimonoxyd und Schwefelkalium entstehen. Ein beträchtlicher Theil Schwefelspießglanz bleibt aber noch unzersetzt, und die durchs Verpuffen entstandene Leber besteht, außer dem schwefelsauren Kali, aus einer auflöslichen Verbindung von Schwefelantimon mit Schwefelkalium, und einem unauflöslichen Gemenge von zwei Stoffen, nämlich von einer Verbindung von Antimonoxyd mit Kali, und von einer Verbindung von Antimonoxyd mit Schwefelantimon. Diese Verbindungen werden auch erhalten, wenn man ein Stück Kalihydrat auf ein kleines Stück Schwefelantimon legt, und beide mit Wasser anfeuchtet; sie verbinden sich nach einer Weile mit Entwickelung von Wärme, und das Schwefelantimon wird durch seine ganze Masse gelb, oder, wenn es Blei enthielt, gelbbraun, nur daß hier, wegen des mangelnden Sauerstoffs aus der zersetzten Salpetersäure, keine Schwefelsäure und auch weniger Antimonoxyd gebildet wird. Durch zugesetztes Wasser löst sich die auflösliche Verbindung von Schwefelantimon mit Schwefelkalium auf (aus der Auflösung fällt beim Erkalten Kermes, auf den Zusatz von Säuren eine Art Goldschwefel nieder), und das Unaufgelöste ist das erwähnte Gemenge aus einer Verbindung von Antimonoxyd mit Kali und einer Verbindung von Antimonoxyd mit Schwefelantimon. Die gegenseitige Einwirkung ist bei dem Verpuffen von dem jedesmaligen Grade der Temperatur, von der größern oder geringern Vollkommenheit der Mengung des Salpeters und des Schwefelspießglanzes abhängig, und demnach, wie jene, verschieden. Der verpuffte Rückstand bildet daher auch niemals eine homogene Masse, sondern in der Regel mehrere verschiedenartige Lagen oder Schichten. Ist die Masse durch Auslaugen von den auflöslichen Theilen befreit worden, so erhält man ein safranbraunes Pulver, den Crocus Antimonii, das officinelle Stibium oxydulatum fuscum, welches dem Obigen zufolge nicht reines Oxydum stibicum cum Sulphureto Stibii ist, sondern zugleich Oxydum stibicum cum Kali enthält. Wird dieses Gemenge aus beiden Verbindungen in verschlossenen Gefäßen erhitzt, so schmilzt es zum klaren gelblichen Glase. Wenn man es mit verdünnter kaustischer Lauge behandelt, so löst es sich allmälig ganz auf; aber in Digestion mit einer stärkern Lauge wird es nicht verändert. Chlorwasserstoffsäure, die mit so viel Wasser verdünnt ist, daß sie Schwefelantimon nicht auflöst, löst die Verbindung des Antimonoxyds mit Kali auf, und zieht einen Theil des Oxyds aus der Verbindung mit dem Schwefelantimon oder aus dem Crocus,

dessen Farbe jedoch nicht davon verändert wird. Von concentrirter Chlorwasserstoffsäure wird es leicht und mit Entwickelung von reinem Schwefelwasserstoffgas ohne Rückstand aufgelöst. Enthielt das angewandte Schwefelspießglanz Blei, so bleibt nach der Auflösung des Crocus ein dunkelbraunes Pulver zurück, welches sich leicht entzündet, im Erhitzen verglimmt, und welches eine Verbindung von Antimon, Blei und Schwefel ist, die dadurch entstand, daß das Blei dem Alkali eine Portion Schwefel abgegeben, und statt dessen metallisches Antimon aufgenommen hat; es hat sich folglich in Antimonblei verwandelt. Die Verbindung des Antimonoxyds mit Kali ist übrigens nicht blos in verdünnter Chlorwasserstoffsäure, sondern auch in den mehrsten Säuren und besonders in den Pflanzensäuren leicht auflöslich, und sie scheint noch auflöslicher zu seyn, als das reine Spießglanzoxyd; hierauf gründete sich die bisherige Anwendung des Stibii oxydulati fusci zur Bereitung des Brechweinsteins, welches jetzt aber zweckmäßiger durch das Stibium oxydatum griseum ersetzt ist. Für sich wird der Spießglanzsafran seiner starken und sehr unsichern brechenerregenden Kraft wegen nicht angewendet.

Stibium sulphuratum nigrum. Schwarzes Schwefelspießglanz.

(Sulphuretum Stibii nigrum.)

Nimm: aufs feinste gepulvertes käufliches Spießglanz ein und zwanzig Unzen,
gereinigten Schwefel neun Unzen.

Aufs innigste gemischt und in einen Tiegel geschüttet bedecke sie mit einer daumensdicken Lage gut trocknen Kochsalzes, und setze es dem Feuer aus, daß der Tiegel eine halbe Stunde hindurch glühe. Dann nimm den Tiegel heraus, und nachdem dieser erkaltet und zerbrochen ist, trenne die zusammenhängende schwarze, glänzende und strahlige Masse von der Schlacke und dem Spießglanze, wenn es vorhanden ist.

Stibium sulphuratum nigrum laevigatum. Geglättetes schwarzes Schwefelspießglanz.

Das vorhergehende schwarze Schwefelspießglanz bringe durch Glätten in ein höchst feines Pulver.

Da das natürlich vorkommende Schwefelspießglanz (1. Th. S. 944.) fast immer Schwefelblei und Schwefeleisen, und nicht selten auch Arsenik enthält, so soll, nach Vorschrift unserer Pharmakopöe, das zum officinellen Gebrauche bestimmte Schwefelspießglanz aus seinen Bestandtheilen zusam-

mengesetzt werden, wozu das Antimon aufs feinste gepulvert und mit dem Schwefel aufs innigste gemengt werden muß. Die Verbindung beider Stoffe erfolgt unter Mitwirkung der Wärme, unter schwacher Verbrennungserscheinung. Die Decke von gut trocknem Kochsalze, welches in der Glühhitze in Fluß geräth, dient, um den Zutritt des Sauerstoffs aus der atmosphärischen Luft abzuhalten, weil sonst der Schwefel wegen näherer Verwandtschaft zum Sauerstoff sich mit diesem verbinden und verbrennen würde.

Das Schwefelantimon hat eine dunkelgraue Farbe, metallischen Glanz, und strahligen krystallinischen Bruch. Zum feinen Pulver gerieben, wird dieses rothbraun, wenn das Schwefelantimon rein ist; von dem im Handel vorkommenden ist es mehrentheils schwarz. Es ist leicht schmelzbar, geräth bei sehr hoher Temperatur ins Kochen, und destillirt in verschlossenen Gefäßen unverändert über. In concentrirter Chlorwasserstoffsäure wird es mit Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas aufgelöst, von Kali wird es ohne Rückstand aufgenommen. Seine Zusammensetzung ist also der des Oxyds proportional, daher muß es, da die Metalle noch einmal so viel Schwefel als Sauerstoff aufnehmen, 27,23 Proc. enthalten. Schwefelantimon ist sowohl in kaustischem Alkali als in wasserstoffgeschwefelten Salzen auflöslich, und zwar in der Siedehitze in weit größerer Menge, als in der Kälte. Schwefelantimon wird auch erhalten, wenn Antimonoxyd oder antimonige Säure mit gleichen Theilen Schwefel vermischt und erhitzt werden, wobei schweflige Säure entweicht, und Schwefelmetall zurückbleibt. Es kann auch auf nassem Wege bereitet werden, wenn man eine Auflösung von Brechweinstein mit Schwefelwasserstoffgas oder mit einem wasserstoffgeschwefelten Schwefelsalze niederschlägt, wovon das im Salze befindliche Oxyd in Schwefelmetall verwandelt wird, und dann eine feuerrothe, flockige Masse bildet. Das Schwefelantimon besteht nach **Bergman** aus 74 Antimon und 26 Schwefel, nach **Thomson** aus 73,77 Antimon und 26,23 Schwefel; es ist zusammengesetzt aus 1 Doppelat. Antimon (= 1612,904) und 3 At. Schwefel (= 603,495), erhält also die Zahl SbS^3 = 2216,399, woraus durch Rechnung 72,77 Antimon und 27,23 Schwefel gefunden werden. Hierdurch ist uns zugleich das erfoderliche Verhältniß beider Substanzen bei der Bereitung des officinellen Schwefelspießglanzes gegeben, nämlich 1612,904 Antimon erfodern 604,495 Schwefel, 100 Antimon also 37,41 Schwefel, oder 21 Antimon erfodern 7,78 Schwefel; die von der Pharmakopöe vorgeschriebene Menge Schwefel ist also mehr als hinreichend, um alles Spießglanz in Schwefelspießglanz zu verwandeln.

Zum innerlichen Gebrauche muß das Schwefelspießglanz durch anhaltendes Präpariren im Serpentinmörser zum feinsten Pulver gebracht werden, so daß es keine glänzenden Theilchen mehr erkennen läßt. Nach **Buchner** (Repert. XIII. S. 202.) zieht das Pulver bei der gewöhnlichen Temperatur langsam Sauerstoff an, so daß dann Weinstein Antimonoxyd auszieht. Ein reines Schwefelantimon besitzt ein schönes, metallisch glänzendes, krystallinisches Ansehen. In starkem Königswasser löst es sich vollkom-

men durch Digestion auf, und die durch Wasser gefällte Auflösung muß keine dunkle Farbe haben, die auf Eisengehalt deutet, welches Metall durch Ammoniak im Uebermaße in braunen Flocken gefällt wird. Bringt in der gefällten Auflösung Blutlaugensalz einen rothen Niederschlag hervor, so ist Kupfer gegenwärtig. Um den Bleigehalt zu entdecken, verdunstet man einen Theil der salpetersalzsauren Auflösung langsam bis zur Trockne; schießen kleine nadelförmige Krystalle daraus an, und zersetzt man nun die Masse durch eine Mischung von Chlorwasserstoffsäure und Alkohol, so wird das Antimon aufgelöst, das etwa vorhandene Blei aber bleibt zurück. Durch einen Theil der mit Wasser niedergeschlagenen Auflösung läßt man Schwefelwasserstoffgas durchstreichen; entsteht hier ein orangefarbener Niederschlag, der bald in Gelb übergeht, so läßt dies schon einen Arsenikgehalt vermuthen, doch muß dieser, um hierüber Gewißheit zu erlangen, erst wieder in Salpetersäure aufgelöst, die Auflösung mit Ammoniak versetzt, und dann mit Silbersolution geprüft werden; der dann entstehende braunrothe Niederschlag zeigt die Gegenwart des Arseniks an.

(Vergl. auch 1. Th. S. 940.).

* Strichninum nitricum. Salpetersaures Strychnin.

(Nitras strychnicus.)

Nimm: Krähenaugen acht Pfund.

In eine Destillirblase geschüttet setze hinzu:

Kornbranntwein sechzehn Pfund,

und nach Anfügung des Helms koche, bis die Hälfte der Flüssigkeit überdestillirt seyn wird. Dann werden die Krähenaugen vom Flüssigen durch Coliren getrennt, getrocknet und in ein gröbliches Pulver gebracht. Dies digerire zwei- bis dreimal mit

einer hinreichenden Menge Kornbranntwein,

wobei man immer nach der Digestion auspreßt. Hierauf werden die Tincturen der Destillation unterworfen, und was zurückbleibt, mit der von der Abkochung rückständigen Flüssigkeit bis auf zwölf Pfund Rückstand verdampft. Diesem setze hinzu

gereinigtes essigsaures Blei, in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers aufgelöst,

so lange als ein Niederschlag dadurch hervorgebracht wird. Die Flüssigkeit werde von dem Niederschlage mit Hülfe eines Filtrums, so viel als es möglich ist, abgesondert, und die abgesonderte bei gelindem Feuer bis zur Hälfte verdampft. Erkaltet mische sie mit

zwei Unzen gebrannter Magnesia,

und setze es drei Tage hindurch bei Seite, worauf der Bodensatz mittelst eines Filtrums abgesondert, ausgesüßt und getrocknet wird. Diesen, in Pulver gerieben, digerire zwei- bis dreimal mit

dem Sechsfachen alkoholisirten Weingeistes.

Die Tincturen werden der Destillation unterworfen, bis nur noch einige Unzen übrig sind. Das Strychnin, welches nach dem Erkalten in der Retorte sich wie ein weißes Pulver dem Auge darstellt, sondere durch Filtration ab, wasche es zwei- bis dreimal mit höchstrectificirtem Weingeiste, der mit einer gleichen Menge gemeinen Wassers verdünnt worden, bis zur Absonderung der anhängenden Lauge, und neutralisire es mit

einer hinreichenden Menge einer etwas verdünnten Salpetersäure.

Die Flüssigkeit filtrire, und bringe sie bei der gelindesten Wärme in Krystalle, die mit Vorsicht dispensirt werden müssen.

Es müssen nadelförmige, farblose, seidenglänzende Krystalle seyn, von sehr bitterm Geschmacke, in heißem Wasser leicht, in Alkohol schwerer auflöslich, in Salpetersäure erwärmt gelb, nicht roth werdend.

Daß das Strychnin den wesentlichen Bestandtheil der Ignatiusbohnen, sowie der Krähenaugen ausmache, daß es auch in dem Upas oder Woorara, womit die Eingebornen von Borneo ihre Pfeile zu vergiften pflegen, enthalten sey, ist bereits im 1. Th. S. 567. und 731. angegeben worden, wo auch verschiedene Bereitungsweisen des Strychnins, sowie die Eigenschaften desselben ausführlich mitgetheilt worden sind. Das zur Darstellung des salpetersauren Strychnins in unserer Pharmakopöe vorgeschriebene Verfahren ist das von Wittstock angegebene. Durch das Kochen der ganzen Krähenaugen mit dem doppelten Gewicht Kornbranntwein werden sie erweicht, und verlieren durch scharfes Austrocknen ihre hornartige Beschaffenheit, so daß sie dann leicht in ein gröbliches Pulver gebracht werden können. Durch die wiederholten Digestionen mit Kornbranntwein wird das in den Krähenaugen befindliche Strychnin-, zugleich aber auch das Brucinsalz aufgelöst, und beide Salze bleiben auch in der Auflösung, wenn der Weingeist durch Destillation abgezogen worden ist. Außer diesen Salzen finden sich aber auch darin viel farbiger Extractivstoff, Fett- und Pflanzensäuren, und um diese abzuscheiden, wird so lange eine Auflösung von Bleizucker zugesetzt,

als dadurch ein Niederschlag entsteht. Die nun dadurch beinahe entfärbte Flüssigkeit wird so viel als möglich durch ein Filtrum abgesondert, bis zur Hälfte verdampft, und nach dem Erkalten mit gebrannter Magnesia versetzt. Dieselbe wirkt auf die Alkaloidsalze, längere Zeit mit denselben in Berührung gelassen, zersetzend, bemächtigt sich der Säure, die ihres Auflösungsmittels beraubten, in Wasser fast unauflöslichen Alkaloide schlagen sich nieder, und mischen sich der Magnesia bei. Der Bodensatz kann noch, um ihn möglichst rein zu erhalten, auf Leinwand gebracht, ausgepreßt, mit kaltem Wasser wieder angerührt und wieder ausgepreßt, diese Operation auch wiederholt werden, worauf er getrocknet zu Pulver gerieben, und darauf 2—3mal mit dem Sechsfachen alkoholisirten Weingeistes digerirt wird. Der Weingeist löst nun sowohl das Strychnin als das Brucin auf, daher denn auch beide Alkaloide in den Tincturen enthalten sind, und nach dem Abziehen des größten Theiles des Weingeistes im Rückstande bleiben; das Strychnin scheidet bei schneller Entziehung des Auflösungsmittels als ein weißes körniges Pulver aus, das Brucin (1. Th. S. 86, 87.), selbst in reinem Wasser nicht unauflöslich, dessen Löslichkeit überdem durch beigemischten Farbestoff sehr befördert wird, bleibt größtentheils in der Mutterlauge, und wird durch das Abwaschen des weißen Pulvers mit verdünntem Weingeiste fast gänzlich entfernt. Zur Bereitung des salpetersauren Strychnins wird hierauf dasselbe mit Salpetersäure neutralisirt, wozu dieselbe aber, da concentrirte Salpetersäure zersetzend wirkt, im verdünnten Zustande angewendet werden muß. Die Auflösung wird hierauf filtrirt, und bei ganz gelinder Wärme bis zum Krystallisationspunkte verdampft, wo dann das neutrale Salz in perlmutterglänzenden, büschelförmig vereinigten weißen Nadeln anschießt. Ist alles Strychninsalz herauskrystallisirt, so schießt das etwa vorhandene Brucinsalz in festen Krystallen an, oder bildet meistens wegen fremder Einmengungen eine gummiähnliche Masse, aus der man wieder durch Behandeln mit Magnesia, Alkohol u. s. w. das Brucin krystallisirt erhalten kann. Beim Ausfällen des Brucins bleibt immer viel aufgelöst, das sich erst in 6—8 Tagen in krystallinischen Körnern ausscheidet. Nach dieser Methode erhielt Wittstock aus 16 Unzen Krähenaugen 40 Gran salpetersaures Strychnin und 50 Gran salpetersaures Brucin.

Andere Methoden zur Darstellung des Strychnins aus den Krähenaugen sind verschiedentlich angegeben worden. Henry (Berl. Jahrb. XXV. 2. S. 126.) empfiehlt, die Krähenaugen eine halbe Stunde lang dem Dampfe des siedenden Wassers auszusetzen, und sie hierauf gut zu trocknen, wodurch sie so brüchig werden, daß sie sich nun recht gut pulvern lassen. Sie werden dann ausgekocht, die Abkochungen klar geseiht, zur Syrupsdicke verdampft und mit Aetzkalk in die Wärme gestellt. Die Masse wird dann mit Weingeist von 90 Proc. ausgezogen; die Krystalle aber werden mit Weingeist von 50 Proc. abgewaschen. Ferrari (Berl. Jahrb. XXVI. 2. S. 204.) wendet zum Auskochen von 3 Pfunden Krähenaugen 30 Pfund Wasser an, die mit 3 Unzen Schwefelsäure oder besser mit 6 Unzen Salzsäure

angesäuert worden sind, und schlägt mit Kalk nieder. Corriol (Trommsd. N. J. XII. 1. S. 173.) macerirt die Krähenaugen 8 Tage hindurch blos mit kaltem Wasser unter öfterm Umrühren, raucht zur Syrupsconsistenz ab, schlägt die gummigen Theile durch Alkohol nieder, und verdampft zum Extract. Dieses Extract wird in kaltem Wasser aufgelöst, die Auflösung mit Kalk niedergeschlagen, und der Kalkniederschlag mit Alkohol digerirt. Duflos röstet die Krähenaugen in einem eisernen Drahtsiebe über glühenden Kohlen unter fortwährendem Umrühren, worauf sie sich leicht zerstoßen lassen (besser ist es, sie im Backofen zu trocknen). Dann werden sie mit durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser ausgekocht, zu Syrupsconsistenz abgedampft und mit Alkohol versetzt. Von der klaren Flüssigkeit wird der Weingeist abgezogen, der Rückstand mit Aetzlauge versetzt, und der dadurch bewirkte krystallinische Niederschlag auf einem Filter gesammelt mit heißem Wasser ausgewaschen, bis dieses farblos abläuft, und getrocknet. Um das Brucin abzuscheiden, löst man den Niederschlag in sehr verdünnter Schwefelsäure auf, digerirt bis zur völligen Entfärbung mit Kohle, und schlägt noch heiß mit Aetzammoniak nieder. Während des Umrührens mit einem Glasstabe hängt sich das Brucin als eine weiche harzähnliche Masse an denselben an, und läßt sich bequem herausnehmen; das Strychnin schlägt sich in weißen Flocken nieder, und wird auf einem Filter gesammelt und getrocknet.

Das salpetersaure Strychnin ist in warmen Wasser bedeutend auflöslicher, als in kaltem; in Alkohol löst es sich nur unbedeutend, und in Aether gar nicht auf. In trockner Form wird es etwas über 100° C. erhitzt, leicht zerstört, es wird gelb, bläht sich auf, verpufft, aber ohne Feuer, und hinterläßt eine kohlige Masse. Die Eigenschaft, durch Salpetersäure roth gefärbt zu werden, zeigt das Strychnin um so weniger, je reiner es ist (1. Th. S. 568.), daher darf denn auch das salpetersaure Strychnin durch Salpetersäure in der Wärme nicht roth, sondern nur gelb gefärbt werden. Der Geschmack dieses Salzes ist, wie der aller übrigen Strychninsalze, im höchsten Grade bitter.

Wenn zu einer gesättigten lauen Auflösung des neutralen Salzes einige Tropfen Salpetersäure gemischt werden, so entsteht zweifach salpetersaures Strychnin. Beim Erkalten schießt das saure Salz in äußerst feinen Nadeln an. Beim Trocknen wird es roth, und beim Erhitzen zersetzt es sich mit Verpuffung und mit Entwickelung von Feuer.

Succus Dauci inspissatus depuratus. Gereinigter eingedickter Mohrrübensaft.

(Roob Dauci depuratum.)

Roher eingedickter Mohrrübensaft werde in gemeinem Wasser aufgelöst, nach dem Klarabgießen durchgeseiht, und zuerst bei gelindem Feuer, darauf im Wasserbade zur

Consistenz eines etwas dicken Syrups verdampft. Bewahre ihn in gut verstopften Gefäßen an einem kalten Orte auf.

Auf dieselbe Weise werde gereinigt und aufbewahrt:

Succus Baccarum Sambuci inspissatus depuratus. Gereinigter eingedickter Saft der Fliederbeeren.

(Roob Sambuci depuratum. Gereinigtes Fliedermus.)

Aus dem rohen eingedickten Safte der Fliederbeeren, wobei man den sechzehnten Theil gepulverten weißen Zuckers zusetzt. Er sey von schwarzer Farbe, in Wasser mit klarer schwärzlichbrauner Auflösung auflöslich, übrigens von der Beschaffenheit des rohen eingedickten Saftes.

(Vergl. 1. Th., S. 428. und 874.)

Man hat vorgeschlagen, ein kupferhaltiges käufliches Roob in einem eisernen Kessel zu kochen, und dadurch zu reinigen; allein das Präparat wird dadurch eisenhaltig. Catel hat dagegen den Vorschlag gemacht, ein solches Roob mit Wasser verdünnt von neuem in einem blanken kupfernen Kessel zu kochen, dann in einem steingutenen Topfe erkalten zu lassen, hierauf durch vorsichtiges Abgießen vom Bodensatze zu trennen, und die abgegossene Flüssigkeit im kupfernen Kessel zu inspissiren. Der Zuckerstoff des Roobs zersetzt nämlich durch abermaliges Kochen das durch vegetabilische Säuren aufgelöste Kupferoxyd, welches mit organischen Stoffen verbunden niederfällt. Catel hat absichtlich Fliedersaft mit Grünspan versetzt, und ihn nach obiger Behandlung völlig kupferfrei gefunden. Es ist bekannt, daß man saure, jedoch zuckerhaltige Fruchtsäfte, selbst andere säuerliche Speisen, in Gefäßen von Kupfer oder Messing in den Haushaltungen kocht, und daß diese doch nie kupferhaltig werden, wenn man sie nur nicht in den Kochgefäßen erkalten läßt.

Bei der Aufbewahrung hat man noch darauf zu achten, daß diese eingedickten Säfte nicht, besonders bei warmer Sommerszeit, in Gährung übergehen und verderben.

Succus Glycyrrhizae seu Liquiritiae depuratus. Gereinigter Lakrizensaft.

Der rohe Lakrizensaft, in Stückchen zerschnitten, werde in gemeinem Wasser macerirt, damit das Lösliche aufgelöst werde. Das Aufgelöste werde durch ein wollenes Tuch colirt, und zuerst bei gelindem Feuer, endlich im Wasserbade zur Extractdicke eingedickt. Dann trockne das Rückständige an einem war-

men Orte, bringe es in Pulver, und bewahre dieses an einem trocknen Orte.

Der käufliche Lakrizensaft (1. Th. S. 509.) darf so, wie er vorkommt, wegen der zufälligen und absichtlichen Verunreinigungen und Verfälschungen, nicht in den medicinischen Gebrauch gezogen, sondern muß hierzu vorher gereinigt werden. Zu der Auflösung desselben darf man aber nur kaltes Wasser anwenden, da der Lakrizensaft schon von diesem aufgenommen wird, heißes Wasser aber auch auf die absichtlichen Zusätze, Stärkemehl, Kirschgummi, auflösend wirken und eine sehr schleimige Auflösung geben würde, die sich nicht durchseihen läßt. Da der reine Lakrizensaft Feuchtigkeit aus der Luft anzieht (vergl. Trommsd. Taschenb. für 1826. S. 1.; auch Berl. Jahrb. XXIX. 2. S. 234. und Geiger's Magazin 1827. Juni. S. 354.), so muß derselbe, wenn man ihn nicht in dicker Extractform aufbewahren will, an einem sehr trocknen Orte aufgehoben werden.

Succus Juniperi inspissatus. Eingedickter Wachholdersaft.

(Roob Juniperi. Wachholdermus.)

Reife, frisch gesammelte und zerstoßene Wachholderbeeren werden in gemeinem Wasser gekocht, bis sie weich werden; dann werden sie mäßig ausgepreßt. Die ausgepreßte Flüssigkeit werde durch Absetzenlassen und Coliren gereinigt, und zuerst bei gelindem Feuer, darauf im Wasserbade zur Consistenz eines etwas dicken Syrups eingedickt. Bewahre ihn in gut verstopften Gefäßen an einem kalten Orte auf.

Er sey schwärzlichbraun, in Wasser mit trüber brauner Auflösung löslich, von Brenzlichem frei.

Der eingedickte Wachholdersaft, von dem man aus 10 Pfund Beeren 3 bis $3\frac{1}{4}$ Pfund erhält, enthält die Bestandtheile der Wachholderbeeren (1. Th. S. 598.), und hat einen süßen, wenig bitterlichen, etwas balsamischen Geschmack. Bei seiner Bereitung muß starke Hitze durchaus vermieden, auch für die gute Aufbewahrung desselben gehörige Sorgfalt getragen werden; er muß weder brenzlich seyn, noch sonstige Verunreinigungen, als Kupfer, enthalten.

Sulphur depuratum. Gereinigter Schwefel.

(Flores Sulphuris loti.)

Schwefelblumen wasche wiederholt mit heißem gemeinen Wasser ab, bis sie von anhängender Säure vollkommen frei erscheinen. Darauf werden sie getrocknet, durch ein Sieb

geschlagen, und in einem gut verstopften Gefäße aufbewahrt. Wenn sie nach einiger Zeit Säure angezogen haben sollten, so müssen sie von neuem mit Wasser abgewaschen werden.

Da alle Schwefelblumen von etwas mechanisch anhängender Schwefelsäure (1. Th. S. 959.) verunreinigt sind, und bisweilen so sehr, daß sie an der Luft feucht werden und zusammenbacken, sie müssen sie durch Abwaschen mit heißem Wasser von aller Säure befreit werden, so daß das letzte Aussüßwasser weder Lackmustinctur röthet, noch von der Barytauflösung getrübt wird, worauf sie dann getrocknet, durch ein Sieb geschlagen und zum pharmaceutischen Gebrauche aufgehoben werden.

Sulphur praecipitatum. Niedergeschlagener Schwefel.

(Lac Sulphuris. Schwefelmilch.)

Nimm: Aetzkalilauge, so viel als gefällig.

Bis zum Sieden in einer eisernen Pfanne erhitzt setze ihr nach und nach zu

gereinigten Schwefel,

so viel als die Aetzkalilauge aufzulösen vermag. Die Flüssigkeit mische mit dem Dreifachen heißen gemeinen Wassers, und stelle es vier und zwanzig Stunden hindurch bei Seite. Wenn sie darauf durch Klarabgießen und Filtriren gereinigt ist, so tröpfle allmälig hinein

verdünnte Schwefelsäure,

so viel als zur Niederschlagung des Schwefels erfodert wird, wobei man vorsichtig das dadurch erzeugte erstickende Schwefelwasserstoffgas vermeidet. Den Niederschlag wasche sorgfältig mit lauwarmen gemeinem Wasser ab, und trockne ihn an einem temperirten Orte. Bewahre ihn in gut verstopften Gefäßen auf.

Es sey ein sehr feines Pulver, von weißer oder graulichgelblicher Farbe, im Feuer völlig flüchtig. Wasser muß aus demselben nichts auflösen.

Die Darstellung einer Schwefelmilch aus dem auf nassem Wege bereiteten Schwefelkali durch Säuren kannte bereits Geber im 8. Jahrhundert. Basilius Valentinus im 15. Jahrhundert spricht davon als von einer bekannten Sache. In der Folge bediente man sich zwar auch des durchs Schmelzen aus Weinsteinkali und Schwefel bereiteten Schwefelkalis zur Bereitung der Schwefelmilch, kehrte jedoch wegen des angeblichen Nichtgewin-

nes eines lockern Niederschlages und geringer Ausbeute wieder zu dem auf nassem Wege bereiteten Schwefelkali zurück. Nicolaus Lemery schrieb 1675 vor, die filtrirte Auflösung des durchs Schmelzen aus 1 Th. Schwefel und 2 Th. Weinsteinkali bereiteten Schwefelkalis durch Weinessig zu zerlegen und daraus die Schwefelmilch abzuscheiden; in der Folge wandte er eine durch 5 — 6stündiges Kochen des Schwefels mit der dreifachen Menge Weinstein- oder Salpeterkali und der nöthigen Menge Wasser bereitete Schwefelkalilauge hierzu an. Einige bereiteten sich auch eine Schwefelleber durchs Schmelzen oder Kochen des Schwefels mit gebranntem Kalk, und schlugen den Schwefel mit Salpeter- oder Essigsäure daraus nieder, wozu das londoner Dispensatorium von 1710 und 1717 verdünnte Schwefelsäure anzuwenden vorschrieb, wodurch der Niederschlag mit schwefelsaurem Kalke verunreinigt werden mußte. Barchhusen, gegen Anfang des 18. Jahrhunderts, fällte die Schwefelkalilauge mit einer Auflösung von Alaun, aus welchem zugleich Alaunerde ausgeschieden und dem Niederschlage beigemischt wurde. Neumann im dritten Jahrzehend des 18. Jahrhunderts schrieb vor, den Schwefel durchs Kochen mit einem Gemenge von Potasche und Kalk aufzulösen und die filtrirte Auflösung mit Schwefelsäure zu fällen. Die Herausgeber der schwedischen Pharmakopöe von 1779 schrieben vor, die durch Sieden von 1 Th. Schwefel mit 3 Th. gebranntem Kalk bereitete Schwefelauflösung durch Salzsäure zu zerlegen. Friedrich Meyer zu Osnabrück gab zuerst 1764 ein richtiges Verfahren zur Bereitung der Schwefelmilch an. Es sollte nämlich in nach seiner Vorschrift bereiteter siedender Aetzlauge bis zur Sättigung Schwefel gelöst, und die verdünnte und filtrirte Auflösung mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt werden, welches Verfahren denn auch bald als das beste anerkannt wurde, und auch in unserer Pharmakopöe aufgenommen worden ist. Wiegleb warnte 1797 vor überflüssig zugesetzter Schwefelsäure beim Niederschlagen des Schwefels, und Westrumb vor zu starker Verdünnung der Schwefelkalilauge mit Wasser, und schrieb blos gleiche Theile dazu vor, indem man bei einer zu starken Verdünnung weniger Niederschlag erhalte. 1797 gab Hermbstädt folgende Vorschrift: 32 Unzen schwefelsaures Kali und 6 Unzen gepulverte Kohlen werden zusammengeschmolzen, die geschmolzene Masse in Wasser gelöst, zur Absonderung eines Antheils aufgelösten Kohlenstoffs, wodurch die Auflösung grün gefärbt wird, 2—3 Tage ruhig hingestellt, die helle Flüssigkeit mit 12 Th. Wasser verdünnt, und durch verdünnte Schwefelsäure zerlegt. Bucholz fand 1800 sowohl durch Berechnung als durch Versuche, daß dabei ein Schwefelkali mit großem Ueberschusse an Kali erhalten werde, das nicht nur einer großen Menge Säure bedürfe, sondern auch nur eine sehr geringe Ausbeute an Schwefelmilch liefere, welches aber sehr leicht durch bloßes Erhitzen in einer eisernen Pfanne noch mehr Schwefel aufnehmen könne. Göttling bestätigte 1801 diese Erfahrungen von Bucholz und machte dabei die Abänderung, daß er jenes Schwefelkali in Wasser löste, und den gepulverten Schwefel der siedenden Auflösung zusetzte. Später,

1808, änderte dann auch Bucholz sein Verfahren ab, und schrieb ein mit dem von Göttling angegebenen übereinstimmendes vor.

Nach Vorschrift unserer Pharmakopöe, zu Bereitung des Schwefelniederschlages, wird eine beliebige Menge des officinellen Liquor Kali caustici in einem eisernen Kessel bis zum Sieden erhitzt, und nach und nach gereinigter Schwefel (gewaschene Schwefelblumen) hineingetragen, bis die Aetzlauge völlig damit gesättigt ist, und keinen Schwefel mehr aufzulösen vermag. Durch diese Sättigung mit Schwefel werden die noch etwa in der Aetzlauge aufgelösten erdigen und metallischen Theile ausgeschieden, und setzen sich aus der mit dem dreifachen Gewichte heißen gemeinen Wassers verdünnten Lauge in der Ruhe, der man dieselbe 24 Stunden hindurch überläßt, ab, so daß dann der hernach niedergeschlagene Schwefel hierdurch nicht verunreinigt wird. Die Lauge muß hierzu in wohl zu verstopfende Flaschen gefüllt, und vor dem Zutritte der Luft geschützt werden. Die völlig klare Lauge wird behutsam abgegossen, der letzte Antheil derselben filtrirt, und hierauf in einen steinernen oder irdenen Topf gebracht, der nur bis $\frac{2}{3}$ damit angefüllt seyn darf. Man bringt den Topf an einen dem Luftzuge ausgesetzten Ort, und setzt in kleinen Mengen verdünnte Schwefelsäure, wozu man sich auch des mit Kohle gereinigten, durch zerstoßenes Glas filtrirten und verdünnten Rückstandes von der Aetherbereitung bedienen kann, hinzu, wobei man sich so stellt, daß das sich entwickelnde Gas durch den Luftzug von dem Arbeiter hinweg getrieben wird. Von Zeit zu Zeit nimmt man kleine Proben heraus, filtrirt und versetzt sie mit wenig Schwefelsäure, und sobald kein Niederschlag mehr sich zeigt, ist die Arbeit beendigt; ein geringer Ueberschuß von Säure, die nur auf das etwa vorhandene Eisen auflösend wirken würde, ist hierbei ohne Nachtheil. Das Ganze wird nun in einen leinenen Spitzbeutel gegeben, der in demselben gesammelte Niederschlag wieder zurück in den Topf gebracht, wieder mit warmen Wasser übergossen, gut umgerührt, und Alles wieder in den Spitzbeutel gegeben, welche Arbeit so oft wiederholt wird, bis das ablaufende Wasser geschmacklos ist, und also dem Niederschlage alle salzigen Theile entzogen worden sind. Man vertheilt nun den Niederschlag auf mit Papier belegte Siebe, bringt dieselben an einen mäßig warmen Ort, und hebt das gut ausgetrocknete Präparat in gut verstopften Gefäßen auf.

Der Schwefelniederschlag kann auch auf trocknem Wege bereitet werden, und zwar am einfachsten mit der reichlichsten Ausbeute, wenn man sich das siebente Schwefelkalium nach Berzelius (siehe Kali sulphuratum) bereitet, also 100 Th. kohlensaures Kali mit wenigstens 94 Th. Schwefel zusammenschmelzt. Die Verbindung geht schon bei der Hitze des schmelzenden Schwefels vor sich; die Entbindung des kohlensauren Gases macht aber die schmelzende Masse sehr geneigt überzusteigen. War das kohlensaure Kali nicht vollkommen wasserfrei, so entbindet sich Schwefelwasserstoffgas mit dem kohlensauren Gase zugleich. Man erhält $\frac{1}{4}$ vom Kali in schwefelsaures Kali verwandelt, und $\frac{3}{4}$ davon bilden ein Schwefel-

kalium, worin das Metall mit 5mal soviel Schwefel wie im ersten verbunden ist. Diese Schwefelleber wird in 6 Th. heißen Wassers aufgelöst, wie vorhin auf Flaschen gefüllt, 24 Stunden hindurch zum Absetzenlassen hingestellt, klar abgegossen, filtrirt und mit verdünnter Schwefelsäure niedergeschlagen.

Daß man sich zur Gewinnung der Schwefelmilch mit Vortheil auch des schwefelsauren Kalis bedienen könne, ist leicht einzusehen, und Bucholz schreibt hierzu folgendes Verfahren vor: 6 Th. reines gepulvertes schwefelsaures Kali und 1 Th. fein gepulverte Kohle werden zusammengeschmolzen, bis die Masse ruhig fließt. Die geschmolzene Masse wird in einen erwärmten eisernen Mörser ausgegossen, zerstoßen, in dem doppelten Gewichte Wasser aufgelöst, und der siedenden Auflösung werden nach und nach 3 Th. Schwefel zugesetzt, worauf die erhaltene gesättigte Lauge wie vorhin behandelt wird. Schweikert (Brandes's Archiv XIV. S. 39.) hat, nach einer stöchiometrischen Entwickelung des Processes bei dieser Bereitung der Schwefelmilch, folgende Bereitungsmethode als vortheilhaft vorgeschlagen: 96,2 Th. schwefelsaures Kali werden mit 24 Th. Kohle geglüht, bis die Masse ruhig fließt, diese alsdann zu einem gröblichen Pulver gebracht, mit 72 Th. Schwefel gemengt, und nochmals bei gelindem Feuer bis zum Schmelzen erhitzt. In Wasser aufgelöst, gehörig verdünnt und geklärt, geschieht die Präcipitation durch langsamen Zusatz von 24,5 Th. nordhäuser Schwefelsäure, die aber sehr verdünnt worden ist. Die Ausbeute betrug 64 Th. Schwefelmilch.

Wenn nach Vorschrift unserer Pharmakopöe kaustische Kalilauge mit Schwefel im Ueberschusse gekocht wird, so erhält man Schwefelkalium im Maximum, das siebente (siehe Kali sulphuratum); $\frac{3}{4}$ des Kalis sind in Schwefelkalium verwandelt, und $\frac{1}{4}$ davon hat sich mit einer Menge unterschwefliger Säure — durch den Sauerstoff der $\frac{3}{4}$ zu Kalium reducirten Kalis entstanden — verbunden, die 3mal soviel Sauerstoff enthält, als das Kali. Wird eine kochende concentrirte Auflösung von diesem Schwefelkalium in ein flaches Gefäß ausgegossen, so trübt sie sich stark und setzt Schwefel ab, nicht weil sie abgekühlt wird, sondern durch Einfluß der Luft, deren Sauerstoff einen Theil des Schwefelkaliums in unterschwefligsaures Kali verwandelt, indem sowohl Kalium als Schwefel oxydirt werden, wodurch der damit verbundene überschüssige Schwefel abgeschieden wird. Wird die Auflösung in einem verschlossenen Gefäße abgekühlt, so erhält sie sich unverändert.

Wenn 100 Th. kohlensaures Kali mit wenigstens 94 Th. Schwefel zusammengeschmolzen werden, so wird durch den Sauerstoff der $\frac{3}{4}$ des zu Kalium reducirten Kalis so viel Schwefel in der Schmelzhitze zu Schwefelsäure oxydirt, daß das unzersetzt gebliebene $\frac{1}{4}$ Kali von der Säure gesättigt und in schwefelsaures Kali umgewandelt wird, wogegen das entstandene Kalium sich mit dem übrigen Schwefel zu dem siebenten Schwefelkalium

verbindet, so daß die geschmolzene Masse aus $\frac{3}{4}$ von diesem Schwefelkalium und $\frac{1}{4}$ schwefelsaurem Kali besteht, welche beide in Wasser auflöslich sind.

Wird schwefelsaures Kali mit Kohle in der Glühhitze behandelt, so wird sowohl der Schwefelsäure als dem Kali der Sauerstoff entzogen, welcher mit dem Kohlenstoffe gasförmige Producte bildet, und zum Theil als kohlensaures Gas, zum Theil als Kohlenoxydgas entweicht. Die nach vollständiger Zersetzung zurückbleibende Masse ist Schwefelkalium im Minimum, oder das erste Schwefelkalium, welches keine Spur von Schwefelsäure enthält, und sowohl durch Sieden als durch Schmelzen mit Schwefel im Ueberschusse sich auf die höchste Schwefelungsstufe bringen läßt. Der Erfolg dieses Verfahrens kommt also mit den vorigen überein, und weicht nur darin ab, daß diese Auflösung bei abgehaltenem Zutritte der Luft weder unterschwefligsaures noch schwefelsaures Kali, sondern allein Schwefelkalium enthält. Das aus dem schwefelsauren Kali durch Schmelzen mit Kohle erhaltene erste Schwefelkalium muß aber auf eine höhere Schwefelungsstufe gebracht werden, wenn daraus Schwefelmilch gewonnen werden soll, weil in dem ersten Schwefelkalium das Kalium nur gerade mit so viel Schwefel verbunden ist, daß er mit dem Wasserstoffe des Wassers, welches bei dem Zusatze von Säure in seine beiden Bestandtheile zerlegt wird, Schwefelwasserstoff bildet, welcher gasförmig entweicht. Ein kleiner Theil Schwefel wird jedoch deswegen abgeschieden, weil bei dem Schmelzen der Masse ein Theil des Kalis sich mit den Bestandtheilen des Schmelzgefäßes verbindet, und dadurch zum Theil eine höhere Schwefelungsstufe des Kaliums hervorgebracht wird.

Zur Gewinnung des Schwefelniederschlages wird die auf die eine oder die andere Weise bereitete Auflösung in einem passenden Gefäße mit verdünnter Schwefelsäure versetzt. Dieselbe hat ein großes Bestreben sich mit dem Kali zu verbinden, dessen metallisches Radical, Kalium, an den Schwefel gebunden ist, es muß also, damit diesem Streben Genüge geschehen könne, ein Antheil Wasser in seine beiden Bestandtheile zerfallen, dessen Sauerstoff mit dem Kalium Kali bildet, welches sich nun mit der Schwefelsäure zu schwefelsaurem Kali verbindet, und dessen Wasserstoff mit demjenigen Antheile Schwefel, welcher zur Bildung des ersten Schwefelkaliums erfoderlich ist, gasförmig entweichendes Schwefelwasserstoffgas erzeugt, wogegen der übrige gebunden gewesene Schwefel ausgeschieden wird, und als Schwefelmilch zu Boden fällt. Andere Chemiker nehmen an, daß das Schwefelkalium nicht als solches im Wasser aufgelöst werde, sondern schon bei der Auflösung durch Zerlegung eines Antheils Wasser in hydrothionsaures (schwefelwasserstoffsaures) Kali verwandelt werde, welches Salz durch die mächtigere Schwefelsäure zerlegt wird; es müßte dann aber nothwendig auch angenommen werden, daß es eben so viele verschiedene Schwefelwasserstoffsäuren gäbe, als es Verbindungsstufen zwischen Kalium und Schwefel giebt. Die über dem niedergeschlagenen Schwefel befindliche Lauge enthält schwe-

felsaures Kali, zum Theil neugebildetes, zum Theil auch schon früher vorhandenes, auch, je nach der befolgten Bereitungsweise, unterschwefligsaures Kali und Schwefelwasserstoffgas; von allen diesen Stoffen muß der Schwefelniederschlag durch fleißiges Auswaschen befreit werden.

Der Schwefelniederschlag ist ein zartes Pulver von einer graulichweißen oder graulichgelblichen Farbe; er ist geruch- und geschmacklos. Wird er geschmolzen, so entweicht etwas Schwefelwasserstoffgas, nach dem Erkalten nimmt er eine gelbe Farbe an, und wird zu gewöhnlichem Schwefel. Ueber die chemische Beschaffenheit dieses Präparats haben verschiedene Meinungen geherrscht. Man hat es früher blos für einen höchst fein zertheilten Schwefel gehalten, der in diesem Zustande das Licht anders breche und weiß erscheine. Nach Berthollet's Versuchen von 1790 wurde die Schwefelmilch für Schwefel mit Wasserstoff gehalten, welche Annahme durch Versuche von Schrader (Gehlen's J. III. 1807. S. 166.), der beim Auflösen in Terpenthinöl keinen Wasserstoff daraus entwickeln konnte, und durch Versuche von Bucholz (Taschenb. f. 1808. S. 133.) widerlegt zu seyn schien. Die Schwefelmilch wurde demnach blos für höchst fein zertheilten Schwefel gehalten, und dieser Ansicht ist auch Bischoff (Trommsd. J. d. Ph. IX. 2. S. 147.) beigetreten. 100 Gran Schwefelmilch bis zum Schmelzen erhitzt erlitten bei Bucholz nur ¼ Gran Verlust; bei Bischoff erlitt dieselbe nach dem Austrocknen unter der Luftpumpe keinen Verlust. Auch Schweikert (a. a. O.) behauptet, seinen Versuchen zufolge, gegen welche aber Duflos (Brandes's Archiv XVII. S. 125.) nicht ungegründete Einwürfe gemacht hat, daß die Schwefelmilch nichts anderes, als ein höchst fein zertheilter Schwefel sey. Nach Berzelius ist der Schwefelniederschlag eine Verbindung von Schwefel mit einem geringen Antheile Wasserstoff, daher denn auch, wie vorhin erwähnt, beim Schmelzen etwas Schwefelwasserstoffgas entweicht, welches, wenn die Schwefelmilch als ein Hydrat des Schwefels angesehen wird, sich erst durch Zersetzung des Wassers bildet. Daß auch selbst der Stangenschwefel nach Berzelius einen kleinen Antheil Wasserstoff enthält, ist bereits im 1. Th. S. 961. angeführt worden Osann (Kastn. Archiv IV. S. 344.) beobachtete, daß die aus Schwefelleber (durch Schmelzen aus kohlensaurem Kali und Schwefel bereitet) erhaltene Schwefelmilch Kohle enthalte. Dasselbe hatten schon früher Geiger (Trommsd. N. J. II. 2. S. 424.) und Döbereiner (Elemente der pharmaceutischen Chemie. 2te Auflage. S. 177.) bei der aus zweifach schwefelsaurem Kali erhaltenen Schwefelleber bemerkt. Westrumb hatte in der Schwefelmilch ein Stinkharz gefunden, welches derselben einen eigenen Beigeruch mittheile. Nach Osann ist auch der gewöhnliche Schwefel häufig kohlenhaltig, und er glaubt, daß der Kohlengehalt des Schwefels von organischen Stoffen herrühre, die derselbe anziehe. Ein Versuch mit arabischem Gummi, welches mit einer Lösung von Kalkschwefelleber vermischt, und woraus der Schwefel durch Salzsäure gefällt wurde, scheint die Affinität des Schwefels zu organischen Stoffen zu be-

stätigen, denn der Schwefel enthielt etwas Gummi (vielleicht mechanisch beigemengt. D.).

Ein reiner Schwefelniederschlag muß geruch- und geschmacklos seyn, und sich auf einer Porzellantasse völlig verflüchtigen. Bleibt ein geringer Rückstand, so kann dieser von den im Kali vorhanden gewesenen erdigen Theilen herrühren, und dann ist das Präparat nicht verwerflich; ist aber der Rückstand bedeutend, bei einem auf dem Wege des Handels bezogenen Präparat, so kann dieser Thonerde seyn, wenn statt der Schwefelsäure Alaunauflösung zum Niederschlagen angewendet worden seyn sollte; Gyps, wenn Kalkschwefelleber mit Schwefelsäure präcipitirt wurde. Ist der Rückstand Schwefeleisen oder Schwefelkupfer, so werden sich diese Metalle in der salpetersauren Auflösung durch Cyaneisenkalium u. s. w. erkennen lassen. War die Schwefelmilch nicht gehörig ausgelaugt, so wird das rückständige schwefelsaure Kali sich in Wasser auflöslich zeigen. Beigemengtes Amylum, um dem Präparate eine empfehlende weiße Farbe zu geben, wird von heißem Wasser aufgelöst und durch Jodtinctur blau gefärbt. Um das Präparat auf Arsenik zu prüfen, der auch durch eine arsenikhaltige Schwefelsäure hineingebracht seyn kann, wird 1 Th. mit 4 Th. Salpeter in kleinen Gaben in einen glühenden Schmelztiegel getragen; die verpuffte Masse wird in Wasser gelöst, mit Salpetersäure neutralisirt und mit salpetersaurer Silberauflösung versetzt, der sich etwa zeigende rothbraune Niederschlag gesammelt, und mit etwas Kohlenpulver in einer kleinen Barometerröhre geglüht, wo sich ein Anflug von metallischem Arsenik zeigen wird. (Vergl. auch 1. Th. S. 958.)

Der Schwefelniederschlag wird innerlich in Pulverform angewendet; seine vorzügliche Wirksamkeit verdankt er ohne Zweifel der höchst feinen Zertheilung.

Sulphur stibiatum aurantiacum. Pomeranzenfarbener Spießglanzschwefel.

(Sulphur Antimonii auratum. Goldschwefel. Subbisulphuretum Stibii.)

Nimm: trocknes gereinigtes kohlensaures Natron sechs Unzen,
gereinigten Schwefel drei und eine halbe Unze,
aufs feinste zerriebenes schwarzes Schwefelspießglanz sechs Unzen,
präparirte Kohle sechs Drachmen.

Alles wohl gemischt werde in einem bedeckten Tiegel bei mäßigem Feuer geschmolzen. Die geschmolzene Masse löse in einer

hinreichenden Menge destillirten Wassers auf, und setze die filtrirte Flüssigkeit zur Krystallisation bei Seite. Die Krystalle löse, nachdem die Flüssigkeit abgegossen worden, wiederum in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers auf, filtrire und tröpfle in die filtrirte Flüssigkeit

verdünnte Schwefelsäure

so lange hinein, als dadurch ein pomeranzenfarbiger Niederschlag hervorgebracht wird; diesen sondere von der überstehenden Flüssigkeit ab, und wasche ihn wiederholt mit gemeinem Wasser ab. Dann presse den auf einem Filtro aufgenommenen zwischen Fließpapier, trockne ihn an einem schattigen Orte, bei einer 20° R. nicht überschreitenden Temperatur, und bewahre ihn in gut verstopften Gefäßen an einem schattigen Orte auf.

Er sey ein feines Pulver, von pomeranzengelber Farbe, ohne Geschmack.

Sulphur stibiatum rubeum. Rother Spießglanzschwefel.

(Kermes minerale. Sulphuretum Stibii rubeum.)

Nimm: geglättetes käufliches Spießglanz acht Unzen,
gereinigten Schwefel vier Unzen,
trocknes gereinigtes kohlensaures Natron sechs Unzen.

Gemischt werden sie in einem bedeckten Tiegel bei mäßigem Feuer geschmolzen. Die fließende Masse gieße aus, pulvere die erkaltete, trage sie in ein mit

zehn Pfunden heißen gemeinen Wassers

angefülltes passendes Gefäß, und koche sie, mit dem Spatel rührend, eine Viertelstunde hindurch. Die noch heiße Flüssigkeit filtrire. Erkaltet sondere sie von dem freiwillig entstandenen Niederschlage mittelst eines Filtrums ab, gieße sie auf die im erstern Filtrum rückständige Masse wieder auf, koche sie mit einem Zusatze von

gemeinem Wasser, so viel als hinreichend ist,

daß das Gewicht der Flüssigkeit acht Pfund betrage, von neuem eine Viertelstunde hindurch, und filtrire, und diese Operation wiederhole viermal. Die bei diesen Arbeiten entstandenen Niederschläge wasche mit lauwarmen destillirtem Wasser ab, presse sie zwischen Löschpapier, trockne sie an ei-

nem schattigen Orte bei einer Temperatur, die nicht über 20° R. geht, aus, und bewahre sie in einem gut verschlossenen Gefäße an einem schattigen Orte auf.

Er sey ein feines, leichtes, rothbraunes, geschmackloses Pulver.

Des Goldschwefels erwähnt Basilius Valentinus, in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts, zuerst, und lehrt ihn durch mehrstündiges Auskochen des Schwefelspießglanzes mit einer scharfen Buchenaschenlauge, und Fällen der filtrirten Lauge mit scharfem Essige bereiten. Er wendete dieses Präparat jedoch nur zur Ausziehung einer rothen Tinctur mit Essig an, gedenkt desselben also nur als Hülfsmittel, und aus diesem Grunde ist Glauber'n lange die Entdeckung des Goldschwefels zugeschrieben worden, welcher 1654 ein Verfahren beschrieb, nach welchem eine klare Abkochung von den Schlacken des Spießglanzkönigs mit Essig niedergeschlagen, und der Niederschlag unter dem Namen Panacea antimonialis, Sulphur purgans universale, aufgehoben wurde. Diese Verfahrungsart Glauber's wurde bald verschiedentlich abgeändert, in der Absicht, die heftigen brechenerregenden Wirkungen des Präparats zu mildern. Man hatte nämlich gefunden, daß sich beim Niederschlagen zuletzt ein an Farbe hellerer und an Wirkung milderer Niederschlag abscheide, und hierdurch wurde man darauf geleitet, die Niederschlagung in 3 verschiedenen Zeiträumen durch theilweisen Zusatz der Säure vorzunehmen, die Flüssigkeit jedesmal von dem entstandenen Niederschlage zu trennen, und den durch die letzte Niederschlagung erhaltenen besonders unter dem Namen: goldfarbener Spießglanzschwefel dritter oder letzter Niederschlagung (Sulphur auratum tertiae aut ultimae praecipitationis) aufzuheben und vorzugsweise zu gebrauchen. Dieses Verfahren war aber theils zu umständlich und zu kostbar, da die Ausbeute nur gering war, theils wurde dadurch fast bei jeder Bereitung ein anders beschaffenes Mittel erhalten; ein bestimmteres und vortheilhafteres Verfahren konnte aber erst dann ermittelt werden, als man eingesehen hatte, daß die ersteren dunkleren Niederschläge mehr Spießglanz, die letzteren helleren dagegen mehr Schwefel enthielten, was erst in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts der Fall war. In Folge dieser erlangten Kenntniß versuchte Hirsching zuerst 1761 durch einen Zusatz von Schwefel das verlangte Präparat durch eine einzige Niederschlagung darzustellen, indem 1 Th. Schwefelspießglanz, 2 Th. Schwefel und 4 Th. Potaschenkali in einem Tiegel geschmolzen, und $\frac{1}{2}$ Stunde in dünnem Flusse erhalten wurden, worauf die ausgegossene Masse gepulvert, in 8 Th. Wasser durch Sieden gelöst, klar geseiht und mit verdünnter Schwefelsäure gefällt wurde. Wiegleb fand 1775 das Verhältniß des Schwefels zu groß, und schrieb auf 2 Th. Schwefelspießglanz nur 1 Th. Schwefel und 6 Th. Potasche vor. Da aber das auf diese Weise dargestellte Präparat zu heftige

Wirkungen äußerte, so änderten die Herausgeber der stralsunder Apothekertaxe das Verhältniß wieder, und schrieben vor, gleiche Theile Schwefelspießglanz und Schwefel mit dem doppelten Gewichte Potaschenkali zu schmelzen, welche Vorschrift auch von den Herausgebern des Dispensator. Borusso-brandenb. aufgenommen wurde. Wiegleb änderte hierauf sein Verfahren dahin ab, daß beide Stoffe in dem angegebenen Verhältnisse in Aetzkalilauge aufgelöst werden sollten. Aehnliche Vorschriften gaben Göttling 1781 und Westrumb 1798. Um die Verunreinigung des Präparats mit Arsenik durch den zugesetzten Schwefel zu vermeiden, schrieb Hahnemann 1799 vor, 4 Th. schwefelsaures Kali mit 1 Th. Kohlenpulver gemengt zu schmelzen, dann 1 Th. Schwefelspießglanz mit eben so viel Potaschenkali abgerieben hinzuzutragen, und die fließende Masse auszugießen. In demselben Jahre gaben die Herausgeber der preußischen Pharmakopöe ein Verfahren an, welches auch in die späteren Ausgaben überging, und folgendes war: gleiche Theile Schwefel und Schwefelspießglanz wurden in Aetzlauge gelöst, die Auflösung filtrirt, verdünnt und mit Schwefelsäure gefällt. Trommsdorff gab 1801 folgendes Verfahren an: 16 Th. schwefelsaures Kali, 4 Th. Schwefelspießglanz und 1 Th. Kohle werden zusammengeschmolzen, und wie gewöhnlich verfahren. Rink fand, daß 1 Th. Kohle zur völligen Desoxydation von 16 Th. schwefelsauren Kalis nicht hinreichend sey, und daß 2 Th. Kohle genommen werden müßten. Dumesnil schrieb, ohne voriges Verfahren zu kennen, im Jahr 1802 4 Th. schwefelsaures Kali, 2 Th. Schwefelspießglanz, 1 Th. Schwefel und eben so viel Kohle vor. Bucholz fand 1810 folgendes Verhältniß als das richtige: 8 Th. schwefelsaures Kali, 3 Th. Schwefelspießglanz und 1½ Th. Kohle.

Den Mineralkermes hatte schon Glauber gekannt und ihn 1658 zu bereiten gelehrt, wiewohl sehr dunkel und geheimnißvoll, durch Kochen des Schwefelspießglanzes mit selbstzerflossenem fixen Salpeter (dem alkalischen Rückstande vom Verpuffen des Salpeters mit Kohle), und Glauber hatte das gewonnene Präparat unter dem Namen eines Universalmittels angeführt. Deutlicher lehrte es Nic. Lemery 1707 durch Kochen des Schwefelspießglanzes mit kohlensaurem oder auch mit ätzendem Kali und Niederschlagen der abfiltrirten heißen Lauge durch kaltes Wasser bereiten. Allein ungeachtet der von ihm empfohlenen großen Wirksamkeit wurde dieses Präparat wenig beachtet, bis es 1714 von dem Carthäusermönch Simon bei einem für verloren gehaltenen Mönchsbruder, der an heftigen, Ersticken drohenden Brustbeschwerden krank darniederlag und von dem Senior der pariser medicinischen Facultät Thuillier hülflos gelassen worden war, auf Anrathen des Wundarztes de la Ligerie angewendet wurde und man von demselben die auffallendsten Wirkungen wahrnahm, weswegen es, und besonders weil es in jenem Carthäuserkloster lange als ein Geheimniß verkauft wurde, den Namen Carthäuserpulver (Pulvis Carthusianorum, Poudre chartreux) erhielt. Der Carthäuserbruder Simon hatte die als Ge-

heimniß bewahrte Bereitung dieses Mittels 1713 von dem Chemisten und Wundarzt de la Ligerie erhalten, der es von Chastenay, französischem Officier zu Landau, erfahren, welcher wieder früher es von einem Schüler Glauber's, einem deutschen Apotheker, erlernt hatte, und welcher letztere dieses Mittel Alkermes aurificum minerale nannte. Da nun nach jenem Vorfalle dieses Mittels von Thuillier selbst und von Lemery d. J. öffentlich mit Ruhm erwähnt, die allgemeinere Anwendung desselben aber durch die als Geheimniß bewahrte Bereitungsweise verhindert wurde, so fand sich der damalige Regent von Frankreich, der Herzog von Orleans, bewogen, dem de la Ligerie im Namen des minderjährigen Königs das Geheimniß der Bereitung zur öffentlichen Bekanntmachung abzukaufen. Diese Bereitungsweise war von der von Glauber und Lemery gegebenen Vorschrift nicht wesentlich verschieden.

Bereits Geoffroy fand bei einer 1734 und 1735 veranstalteten Untersuchung des Mineralkermes, die ihn Spießglanzmetall und Schwefel darin finden ließ, daß das gewöhnliche Verfahren durchs Sieden des Schwefelspießglanzes mit einer Auflösung des kohlensauren Kalis sehr langweilig sey und wenig Ausbeute gebe, er gab daher als bessere Bereitungsweise an: 1 Th. kohlensaures Kali und 2 Th. Schwefelspießglanz zu schmelzen, die geschmolzene Masse mit Wasser auszukochen, die Lauge abzukühlen, den dabei sich ausscheidenden Kermes von der Lauge zu trennen, und den Rückstand des Schwefelspießglanzes noch 3mal mit der abgegossenen Lauge auszukochen. Obgleich man sich vielfältig bemühte, das unzweckmäßige Verfahren de la Ligerie's zu verbessern, obgleich Dossie 1758 zeigte, daß statt des kohlensauren Kalis Aetzkalilauge zweckmäßiger sey, die auch 1763 von Baumé auf eine bestimmte Weise vorgeschrieben wurde, so wendete man doch bis 1779 gewöhnlich das Auskochen von 1 Th. Schwefelspießglanz mit $\frac{1}{2}$ oder 1 Th. kohlensaurem Kali an, und nur die Verhältnisse wurden in diesem Jahre von den Herausgebern der schwedischen Pharmakopöe geändert, nämlich auf 1 Th. Schwefelspießglanz wurden 4 Th. gereinigtes Potaschenkali vorgeschrieben. Piderit und die übrigen Herausgeber der Pharmacopoea rationalis ließen 1780 1 Th. Schwefelspießglanz mit 3 Th. reiner Aetzlauge 1 bis 2 Stunden hindurch kochen. Auch Wiegleb gab 1786 Aetzkalilauge an. Dollfuß gab wieder 1787 der Methode durch Schmelzen den Vorzug, vermehrte aber den Gehalt an Schwefel, nämlich auf 1 Unze Schwefelspießglanz $1\frac{1}{2}$ Drachmen Schwefel und 4 Unzen kohlensaures Kali; auch setzte er der erkalteten Lauge, die nichts mehr absetzte, verdünnte Schwefelsäure zu. Trommsdorff empfahl 1795, 2 Unzen Schwefelspießglanz mit 1 Drachme Schwefel und 10 Drachmen Potaschenkali zusammenzuschmelzen. 1797 schrieben wieder Wiegleb und Schlegel vor, das Schwefelspießglanz mit Aetzlauge zu kochen, und durch einen Zusatz von Schwefel die Auflösung des sämmtlichen Schwefelspießglanzes zu befördern. 1798 schrieb Westrumb vor, 16 Unzen Schwefelspießglanz, 1 Unze Schwefel und 12 Unzen Aetzkali wohl gemengt mit einander zu schmel-

zen. Die Pharmacopoea Borussica von 1799 gab eine Vorschrift zur Bereitung des Kermes, welche auch in die spätern Ausgaben übergegangen, und nach welcher dieses Präparat bisher bereitet worden ist. Nach dieser Vorschrift wurden 2 Th. Schwefelspießglanz mit 1 Th. trocknen kohlensauren Natrons zusammengeschmolzen, die geschmolzene Masse $\frac{1}{4}$ Stunde hindurch in Wasser gekocht, und die Auflösung heiß filtrirt. In den Jahren 1806 bis 1803 hatte die Société de Pharmacie zu Paris die Preisfrage gestellt: Giebt es ein Verfahren, um beständig Kermes von einerlei Farbe und Beschaffenheit zu erhalten? und welches sind die Ursachen der Verschiedenheit, welche der öfters nach einerlei Methode bereitete Kermes wahrnehmen läßt? Cluzel, der den ausgesetzten Preis erhielt, suchte zu zeigen, daß nur auf dem ursprünglichen nassen Wege ein vollkommen tadelloses Präparat erhalten werden könne, und seit jener Zeit wurde dieses Verfahren in den französischen Officinen fast durchgängig angeführt, welches auch von Pagenstecher und von Bucholz d. J. (Berl. Jahrb. XXIX. 2. 1827. S. 26.) neuerlichst in Schutz genommen worden ist. Letzterer trug das Schwefelspießglanz in die kochende kohlensaure Natronlösung, wobei ein lebhaftes, fast stürmisches Aufbrausen sich zeigte, und erhielt durch wiederholte Auskochungen aus $7\frac{1}{2}$ Unze Schwefelspießglanz 6 Unzen Kermes. Hensmans (Taschenb. 1822. S. 184.) erhitzte eine ätzende Kali- oder Natronlauge bis zum Kochen, und trug so lange gepulvertes Schwefelantimon hinein, als dieses sich darin auflöste. Aus der filtrirten Flüssigkeit wurde nach dem Erkalten durch hineingeleitetes kohlensaures Gas ein Kermes von ausgezeichneter Schönheit und in reichlicher Ausbeute erhalten.

Die in unserer jetzigen Pharmakopöe gegebenen Vorschriften zur Bereitung des Goldschwefels und des Kermes weichen von den bisherigen darin ab, daß das käufliche Schwefelspießglanz, welches meistentheils arsenhaltig ist (1. Th. S. 944.), verworfen und dagegen zum ersteren ein Gemenge aus selbst bereitetem Schwefelantimon und Schwefel, zum zweiten aber ein Gemenge aus dem metallischen Antimon und Schwefel in den verschiedenen Verhältnissen vorgeschrieben ist. Da jedoch auch das Spießglanzmetall häufig nicht ganz frei von Arsen ist, so wird auch auf diesem Wege die Absicht, völlig arsenfreie Präparate darzustellen, nicht ganz erreicht werden.

Zur Bereitung des Goldschwefels werden nach Vorschrift der preuß. Pharmakopöe trocknes kohlensaures Natron, gereinigter Schwefel, aufs feinste zerriebenes selbst bereitetes schwarzes Schwefelantimon und Kohlenpulver in den vorgeschriebenen Verhältnissen recht gut gemischt, und in einem bedeckten Tiegel geschmolzen, was schon bei mäßiger Hitze erfolgt. Das kohlensaure Natron verliert beim Schmelzen seine Kohlensäure, wird aber auch zugleich durch die Kohle zu Natrium desoxydirt, damit sich dieses mit dem Schwefel zu Schwefelnatrium verbinden könne. Beim Schmelzen des Gemenges entweicht also kohlensaures Gas, und zwar nicht allein die Kohlensäure von dem kohlensauren Natron, sondern auch die während des Schmelzens aus der Kohle und aus dem Sauerstoffe von dem Natron (Natrium-

oxyd) gebildete Kohlensäure, und durch das gasförmige Entweichen derselben wird das Aufschäumen in der schmelzenden Masse bewirkt. Durch den Schmelzungsproceß wird also Schwefelnatrium, eine Schwefelbase, gebildet, und in welchem das Schwefelnatrium sich auf der dritten Schwefelungsstufe befindet, und diese Base verbindet sich mit dem in dem Gemenge vorhandenen Schwefelantimon zu einem Schwefelsalze, dem antimonschwefligen Schwefelnatrium. Wird dieses Schwefelsalz in der Siedehitze mit Wasser behandelt, so erfolgt eine theilweise Zersetzung des Salzes, indem das Schwefelnatrium sich in Wasser auflöst, zugleich aber auch einen Antheil Schwefelantimon in die Auflösung mitnimmt, und zwar in der Siedehitze mehr als bei gewöhnlicher Temperatur, daher denn die in der Siedehitze gemachte Auflösung beim Erkalten sich färbt, und ein braunes Pulver — Kermes — ausscheiden läßt, zugleich schießt aber auch ein krystallisirbares antimonschwefliges Schwefelnatrium in ziemlich großen fast farblosen Krystallen an, deren Oberfläche nur gemeiniglich mit dem während des Erkaltens der Auflösung ausgeschiedenen Kermes bedeckt ist. Die von den Krystallen abgesonderte Lauge kann auf den Rückstand im Filtro zurückgegeben, von neuem gekocht, filtrirt und zur Krystallisation hingestellt werden. Die gesammelten Krystalle werden in destillirtem Wasser aufgelöst, die Auflösung wird filtrirt, mit Wasser verdünnt, damit nämlich der Niederschlag recht locker ausfalle, und dann mit verdünnter Schwefelsäure in kleinen Mengen versetzt, damit nicht die Flüssigkeit durch das in zu großer Menge entweichende Gas zum Uebersteigen gebracht werde, und wobei man mit derselben Vorsicht das Schwefelwasserstoffgas zu vermeiden sucht, wie bei Sulphur praecipitatum, die Niederschlagung also an einem möglichst freien dem Luftzuge ausgesetzten Orte vornimmt. Durch die zu der Auflösung des Schwefelsalzes zugesetzte Schwefelsäure wird hier ebenfalls ein Antheil Wasser bestimmt, in seine beiden Bestandtheile zu zerfallen, damit durch den Sauerstoff desselben für die Säure eine Base — Natron — gebildet werde, wogegen der Wasserstoff sich mit so viel Schwefel, als zur Bildung des ersten Schwefelnatriums erfoderlich ist, zu gasförmig entweichendem Schwefelwasserstoff verbindet, der übrige an das Natrium zur höheren Schwefelungsstufe gebunden gewesene Schwefel zugleich mit dem Schwefelantimon, welches nur in seiner Verbindung mit dem Schwefelnatrium auflöslich war, ein auflösliches Schwefelsalz bildet, und daher, seines Auflösungsmittels beraubt, nicht mehr aufgelöst bleiben kann, zu Boden fällt, und das verlangte Präparat darstellt. Die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit enthält schwefelsaures Natron nebst etwas Schwefelwasserstoffgas. Ob der entstandene Niederschlag eine wirkliche chemische Verbindung des Antimons mit einem größeren Schwefelgehalte, eine wirkliche höhere Schwefelungsstufe des Antimons, oder nur eine Zusammenfällung des ersten Schwefelantimons und des Schwefels sey, ist nicht mit völliger Zuversicht ausgemittelt; kochendes Terpenthinöl zieht Schwefel aus, und er könnte hiernach als ein Gemenge aus Kermes und Schwefel angesehen werden. Dasselbe

Präparat wird erhalten, wenn dasjenige Chlorantimon, welches seiner Zusammensetzung nach der Antimonsäure proportional ist, oder selbst auch, wenn die wasserhaltige Antimonsäure mit Schwefelwasserstoffgas behandelt wird. Zur Zerlegung der Verbindungen des Antimons mit Chlor und mit Sauerstoff in diesen Verbindungsstufen wird nämlich zur Sättigung des Chlors zu Chlorwasserstoffsäure und des Sauerstoffs zu Wasser soviel Wasserstoff erfodert, daß der mit dieser Menge Wasserstoff verbunden gewesene Schwefel bei seiner Vereinigung mit dem aus dem Antimonchlorid oder der Antimonsäure ausgeschiedenen Antimon dasselbe auf die höchste Schwefelungsstufe bringt, sowie es sich mit dem Chlor und dem Sauerstoffe auf der höchsten Verbindungsstufe befunden hatte, d. h. daß das dritte Schwefelantimon gebildet wird. Hierdurch ist nun also zugleich die chemische Constitution des Goldschwefels bestimmt, die der Antimonsäure entspricht, und er ist demnach zusammengesetzt aus 1 Doppelat. Antimon (= 1612,904) und 5 At. Schwefel (= 201,165.5), erhält also die Zahl $SbS^5 = 2618,729$, woraus die Rechnung 61,59 Antimon und 38,41 Schwefel als Bestandtheile in 100 Th. ergiebt, und wirklich erhielt auch H. Rose (Poggend. Ann. III. S. 441.) bei den vielen Analysen dieses Präparats Resultate, welche äußerst wenig von dieser berechneten Zusammensetzung abweichen.

Nicht immer hat man diese Ansicht über die chemische Beschaffenheit des Goldschwefels gehabt. Bergman hatte bereits 1782 dargethan, daß sich aus diesem Spießglanzschwefel durch Salzsäure Schwefelwasserstoffgas entwickeln lasse, daß dabei Schwefel zurückbleibe, und daß, der damaligen Ansicht zufolge, sich Spießglanzoxyd mit der Salzsäure verbinde (daß aus der Chlorwasserstoffsäure das Chlor mit dem Antimon, der Wasserstoff mit dem Schwefel sich verbinde), und da Trommsdorff das Schwefelwasserstoffgas mit dem Namen Hydrothionsäure belegt hatte, so folgerte Proust (Gehlen's N. J. V. 1805. S. 543.), daß dieses Präparat hydrothionsaures Spießglanzoxydul sey, und um die Zweifel wegen des Schwefels zu heben, zeigte Schrader (Gehlen's J. für Ch. u. Ph. III. 1807. S. 159.), daß dem hydrothionsauren Spießglanzoxydul — dem Kermes — der Schwefel nur beigemengt sey; demzufolge war der Goldschwefel schwefelhaltiges hydrothionsaures Spießglanzoxydul. Diese Ansicht ist auch jetzt noch von einigen Chemikern zum Theil beibehalten, so nämlich, daß die Auflösung der Krystalle hydrothionsaures Antimonoxydul und hydrothionigsaures Natron enthalte, in welchem letzteren das erstere aufgelöst wird. Säuren zersetzen das Auflösungsmittel, und das hydrothionsaure Antimonoxydul fällt nicht als solches, sondern, indem Sauerstoff und Wasserstoff zu Wasser zusammentreten, als Schwefelantimon zugleich mit dem Schwefel aus dem Kalisalze nieder. Aber auch hier ist dasselbe wie bei Sulphur praecipitatum zu erinnern, daß wir dann eben so viele Verbindungsstufen zwischen Schwefel und Wasserstoff anzunehmen genöthigt sind, als zwischen Schwefel und Kalium oder Natrium bestehen.

(Vergl. noch Vogel in Schw. J. XXXIII. S. 291.; Geiger in

Buchn. Repert. IX. S. 274.; Pagenstecher in Buchn. Repert. XIV. S. 212.; Henry in Trommsd. N. J. XVIII. 2. 1829. S. 194.)

Zur Bereitung des Mineralkermes werden nach Vorschrift unserer Pharmakopöe 8 Unzen metallisches Spießglanz, 4 Unzen gewaschene Schwefelblumen und 6 Unzen trocknes kohlensaures Natron, dessen Menge selbst bis aufs Doppelte vermehrt werden kann, gut zusammengerieben, und das Gemenge wird bei einem mäßigen Feuersgrade geschmolzen, die geschmolzene Masse ausgegossen, nach dem Erkalten in zehn Pfund kochenden Wassers getragen, unter fleißigem Umrühren eine Viertelstunde gekocht und noch heiß filtrirt. Dieses Auskochen der Masse mit der jedesmal von dem während des Erkaltens ausgeschiedenen Niederschlage abgesonderten Lauge wird wiederholt. Die gesammelten Niederschläge werden mit lauwarmen destillirtem Wasser abgewaschen, bei mäßiger Wärme getrocknet und an einem schattigen Orte in gut verstopften Gefäßen aufbewahrt.

Das hier vorgeschriebene Verhältniß des Schwefels zum Antimon ist mehr als hinreichend, daß bei Einwirkung der Wärme das erste Schwefelantimon, Schwefelspießglanz, gebildet werde. Bei dem Zusammenschmelzen desselben mit dem Natron oxydirt sich eine Portion Antimon auf Kosten des Natrons; es bildet sich antimonsaures Natron, und zugleich eine Verbindung von Antimonoxyd mit Schwefelantimon, wobei der mit dem jetzt oxydirten Antimon verbunden gewesene Schwefel mit dem aus dem Natron reducirten Natrium sich zu Schwefelnatrium verbindet, welches mit dem Ueberreste des Schwefelantimons eine Verbindung eingeht, ein Doppelsulphuretum, aus Schwefelnatrium und Schwefelantimon bestehend, bildet, worin das Schwefelantimon dreimal so viel Schwefel enthält als das Schwefelnatrium. Dieses Doppelsulphuretum wird durch zugesetztes Wasser zersetzt; es löst sich Schwefelnatrium in der Flüssigkeit auf, und nimmt, wie bei der Bereitung des Goldschwefels, eine Portion Schwefelantimon in die Flüssigkeit mit, dessen Menge größer ausfällt, je nachdem die Flüssigkeit mehr concentrirt ist, und weit mehr bei der Siedehitze, als bei der Kälte beträgt. Man kocht daher die Masse mit Wasser, und filtrirt sie noch kochend durch ein vorher bis + 100 ° C. erhitztes Filtrum. Das Durchgehende ist klar und ungefärbt oder nur wenig gefärbt, aber es wird in wenigen Augenblicken trübe, und setzt Schwefelantimon — Kermes — in leichten, braunen Flocken ab. Wenn die Flüssigkeit, aus welcher sich der Kermes abgesetzt hat, mit dem unaufgelösten Rückstande wieder gekocht wird, so nimmt das Schwefelnatrium eine neue Portion Schwefelantimon auf, welches sich beim Erkalten wieder absetzt, und dieses kann fortgesetzt werden, bis nur die Verbindung von Antimonoxyd mit Schwefelantimon (Crocus antimonii, siehe Stibium oxydulatum fuscum) zurückbleibt, die von dieser Flüssigkeit nicht mehr aufgelöst wird.

Wird die Flüssigkeit, aus der sich Kermes durch Abkühlung abgesetzt hat, mit einer in kleinen Portionen allmälig zugesetzten Säure gemischt, so erhält man im ersten Augenblicke einen helleren Niederschlag, der, wenn

man ihn einige Augenblicke stehen läßt, dunkelbraun und dem Kermes völlig ähnlich wird, mit welchem er auch, der Zusammensetzung nach, identisch ist. Filtrirt man die Flüssigkeit, wenn dieser Niederschlag sich gerade abgesetzt hat, welcher Punkt jedoch nicht so leicht zu treffen ist, und wird die Flüssigkeit dann mit einer neuen Portion Säure gefällt, so erhält man einen hellen, hochgelben oder feuerrothen Niederschlag, und es entwickelt sich endlich Schwefelwasserstoffgas. Dieser röthere Niederschlag ist eine höhere Schwefelungsstufe von Antimon, der antimonigen Säure proportional, und die sich theils durch die Zersetzung der in der Flüssigkeit befindlichen antimonigen Säure durch Schwefelwasserstoffgas, theils dadurch gebildet hat, daß während der Zeit, daß die Flüssigkeit der Berührung der Luft ausgesetzt gewesen war, ein Theil von Natrium oxydirt worden ist, dessen Schwefel sich mit einem andern Theile des Schwefelnatriums verbunden hat, welches dadurch auf eine höhere Schwefelungsstufe gebracht wird, daher denn auch der ausscheidende Niederschlag eine höhere Schwefelungsstufe des Antimons ist. Diese Verbindungsstufe des Antimons mit Schwefel ist kein officinelles Präparat, sie ist zusammengesetzt aus 1 Doppelat. Antimon (= 1612,904) und 4 At. Schwefel (= 201,165.4), erhält also die Zahl $\overline{Sb}S^4$ = 2417,564, woraus durch Rechnung 66,72 Antimon und 33,28 Schwefel als Bestandtheile in 100 Th., und sie bildet das zweite Schwefelantimon, dessen bereits im 1. Th. S. 943. Erwähnung geschehen ist.

Da beim Zusammenschmelzen von Schwefelantimon mit kohlensaurem Natron, der obigen Vorschrift zufolge, das Schwefelnatrium in der geschmolzenen Masse durch die Oxydation des Antimons und nicht durch die Oxydation des Schwefels gebildet wird, so sollte man erwarten, daß die Auflösung, mit einer Säure versetzt, kein Schwefelwasserstoffgas entwickeln würde, weil dieses von dem Antimonoxyd und der antimonigen Säure völlig müßte zersetzt werden, indem der Sauerstoff der letzteren mit dem Wasserstoffe des ersteren zu Wasser, Antimon und Schwefel aber zu dem ersten und dem zweiten Schwefelantimon zusammentreten müßten. Wir haben aber bei Stibium oxydulatum fuscum gesehen, daß die Verbindung von Antimonoxyd mit Kali oder Natron schwerauflöslich ist, daß der größere Theil des antimonigsauren Kalis oder Natrons in einer alkalischen Flüssigkeit unauflöslich ist, und daß eine Verbindung von Antimonoxyd mit Schwefelantimon, die im Wasser unauflöslich ist, zurückblieb, als der Kermes aufgelöst wurde, und die Abwesenheit dieser Stoffe aus der Auflösung macht, daß die Quantität des Schwefelwasserstoffs, die sonst zu ihrer Reduction verwendet worden wäre, in Gasform entbunden wird. Die Bildung der antimonigen Säure, da das Antimon auf Kosten des Kalis oder Natrons nur zum Oxyd oxydirt werden kann, weil durch die Menge des Schwefels, welche das erste Schwefelantimon dem Natrium abgeben kann, nur so viel Natron zersetzt wird, daß durch den Sauerstoff desselben das seines Schwefels beraubte Antimon auf die erste Oxydationsstufe, das Antimonoxyd, gebracht werden kann, beruht auf dem Zutritte des Sauerstoffs aus der Luft.

Wird Schwefelantimon, nach der ursprünglichen Vorschrift, mit kohlensaurem Kali gekocht, so erhält man eine gelbliche Auflösung, die siedend heiß filtrirt, beim Erkalten Kermes niederfallen läßt, und einen sehr unbedeutenden Theil davon zurückhält. Nach Berzelius wird das kohlensaure Salz während dieser Operation nicht zersetzt; es entwickelt sich kein gasförmiger Bestandtheil, und in der kalt gewordenen Flüssigkeit befindet sich weder oxydirtes Antimon, noch Schwefelkalium. Sie ist also nur als eine Auflösung anzusehen. Durch dieses Verfahren erhält man aber eine weit geringere Menge des Products, als durch Schmelzen.

Schwefelantimon ist auch in kaustischem Alkali auflöslich, und hierauf beruht die andere gleichfalls früher gebräuchlich gewesene Bereitungsweise des Kermes. Die Auflösung ist wenig gefärbt, etwas ins Gelbe schillernd; aber wenn man eine einigermaßen gesättigte Auflösung in concentrirter Lauge verdünnt, so färbt sie sich nach und nach, die ganze Masse nimmt zuletzt eine rothbraune Farbe an, und sie gesteht allmälig zur durchsichtigen Gallerte, ganz als wenn sie Kieselerde enthielte. Diese Gallerte ist Schwefelantimon, welches durch die Verdünnung ausgeschieden wurde. Auch in wasserstoffgeschwefelten Schwefelsalzen ist das Schwefelantimon auflöslich; die Auflösung erfolgt bei der Digestionswärme, unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas, und sie gelatinirt gleichfalls durch Verdünnung mit Wasser. Wird Antimonoxyd mit wasserstoffschwefligem Schwefelammonium behandelt, so verwandelt es sich in Schwefelantimon, wovon sich jedoch ein Theil in der Flüssigkeit auflöst. Dagegen wird weder die antimonige Säure noch die Antimonsäure davon verändert; aber wenn sie mit der Flüssigkeit gekocht werden, so entweicht Schwefelwasserstoffgas, und man erhält ein Gemenge von antimonigsaurem Alkali mit dem wasserstoffgeschwefelten Schwefelsalze, welches, mit einer Säure niedergeschlagen, Goldschwefel giebt. Die Säuren des Antimons sind durch diese Eigenschaft auf nassem Wege leicht vom Oxyd zu unterscheiden.

Kermes wird auch erhalten, wenn man eine Auflösung von Brechweinstein mit Schwefelwasserstoffgas oder mit einem wasserstoffgeschwefelten Salze niederschlägt, wovon das im Brechweinsteine befindliche Antimonoxyd in Schwefelantimon verwandelt wird, wo es dann eine feuerrothe, flockige Masse bildet, und durch dieses Verfahren wird das Präparat in der reinsten Beschaffenheit erhalten.

Fabroni d. J. (Berz. Jahresbericht für 1826. S. 128.) hat folgende Bereitungsweise angegeben: Ein zusammengeriebenes Gemenge von 3 — 4 Th. rohem Weinsteine und 1 Th. Schwefelantimon wird in einem hessischen Tiegel so lange erhitzt, bis kein Rauch von zersetzter Weinsäure mehr erscheint. Die erkaltete Masse wird gepulvert, und in kochendem Wasser aufgelöst. Es soll dabei mehr Kermes erhalten werden, als nach den übrigen Methoden. Bei dieser Operation wird nach Berzelius das Kali in dem Weinsteine durch den Kohlenstoff der Weinsteinsäure zu Kalium reducirt, welches sich auf Kosten eines Theils Schwefelantimon mit Schwe-

fel zu Schwefelkalium verbindet, das mit dem unzersetzten Schwefelantimon das auflösliche Doppelsulphuretum bildet, aus dem beim Erkalten ein Theil Schwefelantimon ausscheidet.

Dem bisher Vorgetragenen zufolge ist der Kermes Schwefelantimon, und zwar die erste Verbindungsstufe zwischen Antimon und Schwefel, der ersten Verbindungsstufe zwischen Antimon und Sauerstoff, dem Antimonoxyde, entsprechend, und demnach zusammengesetzt aus 1 Doppelat. Antimon (= 1612,904) und 3 At. Schwefel (201,165.3), erhält also die stöchiometrische Zahl SbS^3 = 2216,399; hieraus berechnet besteht es in 100 aus 72,77 Antimon und 27,23 Schwefel. Es kommt demzufolge in seiner Zusammensetzung ganz mit dem grauschwarzen Schwefelspießglanz (siehe Stibium sulphuratum nigrum) überein, obgleich die Farbe und sonstige äußere Beschaffenheit einen großen Unterschied zwischen beiden anzudeuten scheint. Indessen nimmt auch, wie Berzelius anführt, das reine Schwefelantimon, zum feinen Pulver gerieben, eine rothbraune Farbe an. Daß der Kermes früher für eine andere chemische Verbindung galt, ist bereits bei dem vorigen Präparate angeführt worden, indem er allgemein und auch jetzt noch für eine Verbindung des Antimonoxyds mit Schwefelwasserstoff, also für hydrothionsaures Antimonoxyd, angesehen wurde. Nach Pagenstecher (Buchn. Repert. XIV. S. 205.) weicht das Mengenverhältniß der Bestandtheile nach der Bereitungsart des Kermes ab. Nach Buchner (Repert. XV. S. 192.), welcher den Kermes als ein Hydrat des Schwefelantimons mit Ueberschuße an Oxyd ansieht, bestehen 100 Th. aus 55 Schwefelantimon, 25 Antimonoxydul und 20 Wasser; der Oxydgehalt soll hier geringer seyn, als in dem Crocus Antimonii. Buchner hat auch gezeigt, daß wenigstens trockner und einige Zeit aufbewahrter Kermes, mit Weinstein behandelt, Brechweinstein giebt, ohne daß Wasserstoffgas entweicht (Buchn. Repert. XXXII. S. 25.). Aber auch bei dem frisch bereiteten Kermes hat Fr. Nees v. Esenbeck (Brandes's Archiv XXV. S. 247.) gezeigt, daß nach der Digestion desselben mit Weinstein und Wasser Brechweinstein erhalten wurde, und zwar genau eben so viel, als wenn künstlich bereitetes schwarzes Schwefelspießglanz auf dieselbe Weise behandelt wurde. Auch aus natürlichem Schwefelspießglanz wurde etwas Brechweinstein gebildet, und Nees v. Esenbeck zweifelt daher mit Recht, daß man daraus auf einen Gehalt an Spießglanzoxyd in den gedachten Präparaten schließen dürfe. Ferner wird frisch bereiteter Kermes von wasserstoffschwefligem Schwefelkalium gar nicht verändert, wogegen im Crocus Antimonii das Antimonoxyd sogleich zersetzt und in Kermes verwandelt wird. Auch die Bereitungsweise des Kermes durch Fällung der Brechweinsteinauflösung, noch mehr aber die von Fabroni d. J. angegebene, oben angeführte Bereitungsweise sind obiger Annahme entgegen, und der auf die letzte Weise bereitete Kermes kann kein Antimonoxyd enthalten, da das in der Masse etwa vorhandene Oxyd durch die Kohle aus der Weinsäure zersetzt werden müßte. Auch fand Rose (a. a. O.) den so lange bei mäßiger Hitze,

bis kein Wasser mehr entweicht, getrockneten Kermes zusammengesetzt aus 72,32 Antimon und 27,68 Schwefel ohne alles Wasser. Wenn also längere Zeit aufbewahrter Kermes an Weinstein Antimonoxyd abgiebt, so ist dieses wohl durch allmälige Oxydation durch den Sauerstoff entstanden, oder es müßte von dem bei dem Schmelzen der Masse gebildeten Antimonoxydkali herrühren.

Der Goldschwefel ist ein leichtes lockeres Pulver von lebhafter Orangefarbe, geschmack- und geruchlos, unauflöslich in kaltem Wasser. Ist die Farbe blaß, so enthält er zuviel Schwefel; ist sie dunkel, so enthält er zu wenig Schwefel, und nähert sich in seiner Zusammensetzung dem Kermes. In verschlossenen Gefäßen erhitzt giebt er Schwefel aus, und es bleibt schwarzes Schwefelantimon zurück. Auf dem Feuer bläht er sich auf, verbrennt mit blauen Schwefelflammen und hinterläßt Antimonoxyd und antimonige Säure. In Aetzkali ist er völlig auflöslich, wird aber durch Säuren wieder daraus gefällt. Chlorwasserstoffsäure färbt den Goldschwefel grau, und löst ihn in der Hitze unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas und Fällung von Schwefel auf, indem Chlor und Antimon, Wasserstoff und Schwefel sich verbinden, der übrige Schwefel aber ausgeschieden wird. An kochendes Terpenthinöl tritt er viel Schwefel ab.

Verunreinigt kann das Präparat seyn durch salzige Theile, wenn es nicht gehörig ausgewaschen worden. Er muß also weder selbst einen salzigen Geschmack haben, noch einen solchen dem damit digerirten Wasser mittheilen, welches durch eine Trübung oder Fällung mit Chlorbaryum- (salzsaurer Baryt-) Auflösung seinen Gehalt an schwefelsaurem Kali zu erkennen giebt. Ist der Goldschwefel in siedender Aetzlauge nicht völlig auflöslich, so könnte der Rückstand, wenn die mit Kalk zusammengeschmolzene Masse bei der Bereitung mit Schwefelsäure niedergeschlagen seyn sollte, Gyps seyn, der bei der Siedehitze im Wasser auflöslich ist, und dann durch die Reagentien erkannt werden kann. Erdige Theile können durch zu langes Schmelzen aus dem Tiegel aufgenommen seyn; Kieselerde bleibt, wenn man den Goldschwefel in Chlorwasserstoffsäure zum Theil auflöst, und den unaufgelöst bleibenden Schwefel verbrennt, als ein in Säuren unauflösliches Pulver zurück. Thonerde wird durch Digestion des Goldschwefels mit verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, und giebt mit Kali versetzt Alaunkrystalle; kohlensaurer Kalk wird durch Salpetersäure aufgelöst, und die Auflösung durch oxalsaures Ammoniak gefällt. Prüfung auf metallische Verunreinigungen und Arsenik wie bei Stibium sulphuratum nigrum.

Der Goldschwefel wird in Pulver- und Pillenform verordnet, wobei aber andere metallische Salze, wie Kalomel, zu vermeiden sind, indem unter Mitwirkung von Flüssigkeit gegenseitige Zersetzung erfolgt. Der Goldschwefel wird auch, wiewohl weniger zweckmäßig, in Mixturen verordnet, in welchem Falle er, um ihn in der Flüssigkeit schwebend zu erhalten, mit einem schleimigen Stoffe abgerieben werden muß. Soll er in Säften verordnet werden, so muß die Verordnung nur auf einen Tag ausreichen,

denn wenn die Säfte in Gährung gerathen, und sich Säure bildet, so wird durch Wasserzersetzung Antimonoxyd, welches mit der Säure eine brechenerregende Verbindung eingeht, und Schwefelwasserstoffgas, welches dem Safte einen höchst unangenehmen Geruch ertheilt, gebildet. Zusatz einer Säure oder eines säurehaltenden Saftes, als Sauerhonig u. s. w., zum Goldschwefel muß demnach niemals stattfinden.

Der mineralische Kermes, nach der Aehnlichkeit seiner Farbe mit den Kermeskörnern (Grana Chermes) — dem vegetabilischen Kermes — so genannt, ist ein zartes, leichtes, braunrothes Pulver, das sich weder körnig noch sandig anfühlen läßt, geschmack- und geruchlos und in Wasser unauflöslich ist; durch kochendes Wasser erleidet er beim Zutritte der Luft eine partielle Zersetzung, daher er auch nur mit kaltem Wasser ausgewaschen werden darf. Bei abgehaltener Luft erhitzt wird der Kermes zu gewöhnlichem schwarzgrauen Schwefelantimon; hierbei entwickelt sich sehr wenig Wasser, welches Berzelius als nur mechanisch darin enthalten ansieht, und daher die Veränderung der Farbe blos von einer Veränderung des Aggregatzustandes ableitet. In einem glühenden Löffel über Kohlen gehalten, oder vor dem Löthrohre erhitzt, verflüchtigt er sich vollkommen, ohne die blaue Schwefelflamme zu geben. In ätzender Kalilauge erfolgt keine vollkommene Auflösung, und diese läßt, mit Säuren versetzt, Sulphur auratum fallen — es bildet sich nämlich Schwefelkalium, welches mit dem unzersetzten Schwefelantimon zu dem auflöslichen Doppelsulphuretum sich verbindet, durch dessen Zersetzung vermittelst Säuren Goldschwefel niederfallen muß, und unauflösliches Antimonoxydkali, welches im Rückstande bleibt. Von Chlorwasserstoffsäure wird der Kermes, unter Mitwirkung der Wärme, vollständig aufgelöst, wobei Schwefelwasserstoffgas entweicht, aber kein Schwefel zu Boden fällt.

Die Verunreinigungen, die bei diesem Präparate vorkommen können, sind den bei dem Goldschwefel angegebenen ähnlich; die Prüfung ergiebt sich daher aus dem dort Angeführten und aus den Eigenschaften des Präparats.

Hinsichts der Verordnungsweise des Kermes gilt ganz dasselbe, was bei dem Goldschwefel angegeben worden, und es sind hier wie dort dieselben Vorsichtsmaßregeln zu beobachten.

Syrupus Althaeae. Altheesyrup.

Nimm: geschälte Altheewurzel zwei Unzen.
Gieße auf
heißes gemeines Wasser drei Pfund.
Nach dem Erkalten colire, und löse in der Colatur auf
weißen Zucker vier Pfund.
Dann setze hinzu

das zu Schaum geschlagene Weiße von zwei frischen Eiern.

Koche, schäume ab, und colire, daß es ein gelblicher Syrup werde.

Der auf diese Weise bereitete Altheesyrup ist völlig klar, gelblich, beinahe weiß, läßt den Geschmack der Altheewurzel erkennen, und ist frisch bereitet von sehr schleimiger Beschaffenheit. Im Sommer geht er leicht in Gährung über und wird sauer.

** Syrupus Ammoniaci. Ammoniaksyrup.

Nimm: gereinigtes Ammoniakgummi zwei Unzen,
gepulvertes Mimosengummi eine Unze.

Setze nach und nach unter anhaltendem Reiben hinzu
gelind erwärmten weißen Franzwein zehn Unzen,
und mache es zur Emulsion. Colire und löse über ganz gelindem Feuer unter Umrühren darin auf
weißesten Zucker sechzehn Unzen,
Nach vollendeter Auflösung seihe durch, und bewahre ihn an einem kühlen Orte auf.

Der Ammoniaksyrup ist milchig trübe, und giebt dem Wasser ein milchiges Ansehen. Er muß in seiner Mischung völlig gleichförmig seyn, und von dem eigenthümlichen Geruche und Geschmacke des Ammoniakgummis.

Syrupus Amygdalarum. Mandelsyrup.

(Syrupus emulsivus.)

Nimm: süße Mandeln acht Unzen,
bittere Mandeln zwei Unzen.

Wenn sie mit kaltem gemeinen Wasser gewaschen, und in einem steinernen Mörser mit Hülfe eines hölzernen Pistills zerstoßen worden sind, so setze allmälig hinzu
gemeines Wasser funfzehn Unzen,
Pomeranzenblüthwasser drei Unzen.

Presse mittelst einer Presse aus, colire durch ein wollenes Tuch und in der Colatur von zwanzig Unzen löse auf
weißesten Zucker drei Pfund.

Es werde bei ganz gelinder Wärme ein Syrup von weißlicher Farbe.

Die Auflösung des Zuckers darf nur bei ganz gelinder Wärme geschehen, damit nicht die Emulsion zersetzt werde, es muß also auch schon recht reiner weißer Zucker hierzu angewandt werden, da der Saft nicht abgeschäumt werden kann. Der Mandelsyrup ist dann undurchsichtig, hat eine grau gelblichweiße Farbe, und giebt mit Wasser vermischt eine Mandelmilch. Er ist leicht dem Verderben unterworfen, und darf daher nicht auf lange Zeit vorräthig gehalten werden.

Syrupus Balsami Peruviani seu Indici nigri. Syrup von schwarzem peruvianischen oder indischen Balsam.

(Syrupus balsamicus.)

Nimm: schwarzen peruvianischen oder indischen Balsam eine Unze.

Digerire in einem verschlossenen Gefäße mit

einem Pfunde heißen gemeinen Wassers

einige Stunden hindurch. In der nach dem Erkalten klar abgegossenen und filtrirten Flüssigkeit von zehn Unzen löse auf

weißesten Zucker anderthalb Pfund,

daß durch ein einmaliges Aufkochen ein Syrup werde von gelblicher Farbe.

Der Saft muß völlig hell und klar seyn, und den eigenthümlichen Geruch und Geschmack des Perubalsams besitzen.

Syrupus Berberidum. Berberizensyrup.

Nimm: reife Berberizenbeeren, soviel als gefällig ist.

Zerstoße sie und presse den Saft aus. Diesen stelle bei Seite, bis er klar erscheint. Zu zwanzig Unzen von diesem durch Filtration gereinigten Safte setze hinzu

weißesten Zucker drei Pfund.

Durch einmaliges Aufkochen in einem zinnernen Kessel werde es ein Syrup von rother Farbe.

Auf dieselbe Weise werden bereitet:

Syrupus Cerasorum, Kirschensyrup,

aus dem Safte der mit den Kernen zerstoßenen sauren Kirschen, von dunkelrother Farbe,

— **Mororum**, Maulbeerensyrup,

von dunkelrother Farbe,

Syrupus Ribium, Johannisbeerensyrup,
von rother Farbe,
— **Rubi fruticosi**, Brombeerensyrup,
von dunkelrother Farbe, in denjenigen Gegenden, wo die schwarze Maulbeere nicht reife Früchte bringt, dem Maulbeerensyrup zu substituiren,
— **Rubi Idaei**, Himbeerensyrup,
von rother Farbe, und
— **Succi Citri** (**Syrupus Acetositatis Citri**), Citronensaftsyrup,
zu welchem man den frisch ausgepreßten Saft anwendet, von gelblicher Farbe.

Die zerstoßenen Beeren pflegt man über Nacht stehen zu lassen, damit sich die schleimigen Theile etwas ausscheiden und das Auspressen leichter von statten gehe. Um das Auspressen noch mehr zu erleichtern, kann man, nachdem man von den Beeren den Saft durch ein Haarsieb hat ablaufen lassen, etwas zu Hechsel geschnittenes Stroh unter den Rückstand mengen, und dann die Kraft der Presse nur allmälig verstärken. Der durch Hinstellen, Durchseihen, und, wo es nöthig ist, durch Filtriren gereinigte Saft wird dann mit Zucker aufgekocht und aufbewahrt. Diese Fruchtsyrupe müssen die Farbe, den Geruch und Geschmack der Früchte, aus welchen sie bereitet worden, erkennen lassen, und namentlich wird der Citronensaftsyrup einen widerlichen Geruch und Geschmack haben, wenn er aus verdorbenem Citronensafte bereitet ist.

* Syrupus Capitum Papaveris seu Diacodion. Mohnköpfe- oder Diakodionsyrup.

(**Syrupus Papaveris albi.**)

Nimm: Mohnköpfe,
von den Saamen befreites Johannisbrod, beide zerschnitten, von jedem drei Unzen,
zerschnittene spanische Süßholzwurzel zwei Unzen.

Sie werden gekocht mit
zehn Pfunden gemeinen Wassers,
bis auf einen Rückstand von zwei und ein halb Pfund. Der Colatur setze hinzu

weißesten Zucker zwei Pfund.
Es werde ein gelblich brauner Syrup.

Syrupus Chamomillae. Kamillensyrup.

Nimm: gemeine Kamillenblumen vier Unzen.
Gieße auf
heißes gemeines Wasser, soviel als hinreichend ist.
In der Colatur von zwanzig Unzen löse bei gelinder Wärme auf
weißesten Zucker drei Pfund,
daß es ein Saft von braungelber Farbe werde.

Syrupus Cinnamomi. Zimmtsyrup.

Nimm: Zimmtcassia, in ein gröbliches Pulver gebracht, zwei Unzen,
weiniges Zimmtwasser ein Pfund,
Rosenwasser zwei Unzen.
Sie werden in einem verschlossenen Gefäße zwei Tage hindurch digerirt. In der Colatur von eilf Unzen löse bei gelinder Wärme auf
weißesten Zucker anderthalb Pfund,
daß es ein Saft von röthlichbrauner Farbe werde.

Bei der Digestion muß nicht zu starke Hitze angewendet werden, damit nicht der Auszug und auch der Syrup zu schleimig werde.

Syrupus Corticum Aurantiorum. Pomeranzenschalensyrup.

Nimm: von der innern Substanz gereinigte Pomeranzenschalen vier Unzen.
Auf die klein zerschnittenen gieße auf
weißen Franzwein zwei und ein halbes Pfund.
Digerire zwei Tage hindurch in einem verschlossenen Gefäße und presse aus. Zu den nach der Colatur übrig bleibenden zwanzig Unzen setze hinzu
weißesten Zucker drei Pfund.
Durch einmaliges Aufkochen werde es ein Syrup von gelblichbrauner Farbe.

Syrupus Croci. Safransyrup.

Nimm: Safran eine halbe Unze,
weißen Franzwein ein Pfund.

Sie bleiben einige Stunden hindurch in gelinder Digestion stehen. In der ausgepreßten Flüssigkeit von zehn Unzen löse bei gelinder Wärme auf

weißesten Zucker anderthalb Pfund,

daß es ein Saft von braungelber Farbe werde.

Syrupus Florum Aurantii. Pomeranzenblüthensyrup.

Nimm: Pomeranzenblüthenwasser zehn Unzen,
weißesten Zucker anderthalb Pfund.

Es werde ein Syrup von gelblicher Farbe.

Syrupus Glycyrrhizae seu Liquiritiae. Süßholz- oder Lakrizensyrup.

Nimm: zerschnittene spanische Süßholzwurzel acht Unzen,
heißes gemeines Wasser drei Pfund.

Koche sie gelind eine Viertelstunde hindurch. Die ausgepreßte Flüssigkeit werde verdampft, bis vierzehn Unzen übrig sind. Zu diesen setze hinzu

weißesten Zucker,
abgeschäumten Honig, von jedem zwei Pfund.

Durch einmaliges Aufkochen werde es ein Syrup von gelbbrauner Farbe.

***Syrupus Ipecacuanhae.** Brechwurzelsyrup.

Nimm: zerstoßene Brechwurzel acht Scrupel.

Gieße auf

eine hinreichende Menge heißes gemeines Wasser

zur Colatur von neun Unzen. Dem Colirten setze hinzu

weißesten Zucker sechzehn Unzen.

Dann werde es durch einmaliges Aufkochen ein bräunlicher Syrup.

Syrupus Mannae. Mannasyrup.

Nimm: auserlesene Manna ein halbes Pfund.

Löse auf in

heißem gemeinen Wasser, soviel als genug ist zur Colatur von achtzehn Unzen.

Dieser setze hinzu

weißesten Zucker zwei Pfund.

Durch einmaliges Aufkochen werde es ein bräunlichgelber Syrup.

Dieser Mannasyrup ist von dem Mannasyrupe der vorigen Pharmakopöe wesentlich verschieden, letzterer wurde nämlich nach folgender Vorschrift bereitet: Sennesblätter vier Unzen, Fenchelsaamen eine halbe Unze wurden mit zwei Pfunden heißen Wassers infundirt, und in der Colatur von achtzehn Unzen aufgelöst zwei Pfund Zucker und ein halbes Pfund Manna; er kam also beinahe ganz mit dem Sennasyrup (siehe weiter unten Syrupus Sennae) überein.

Syrupus Menthae. Krausemünzensyrup.

Nimm: zerschnittenes Krausemünzenkraut zwei Unzen.

Gieße auf

heißes gemeines Wasser eine hinlängliche Quantität.

Zu der Colatur von dreizehn Unzen setze hinzu

weißesten Zucker zwei Pfund,

daß es nach den Regeln der Kunst ein Syrup von braungelber Farbe werde.

**Syrupus opiatus. Opiatsyrup.

Nimm: Opiumextract fünf und zwanzig Gran.

Löse auf in

einer Unze Malagawein,

mische hinzu

Süßholzsyrup vier und zwanzig Unzen.

Anmerkung. Eine Unze Syrup enthält einen Gran Opiumextract.

Syrupus Rhei. Rhabarbersyrup.

Nimm: zerschnittene Rhabarberwurzel drei Unzen,

Zimmtcassia sechs Drachmen,

kohlensaures Kali aus der Potasche zwei Drachmen.

Gieße auf

kochendes gemeines Wasser zwei Pfund.

Digerire eine Nacht hindurch. Zu der Colatur von zwanzig Unzen setze hinzu

weißesten Zucker drei Pfund,

und es werde ein Syrup von braunrother Farbe.

Syrupus Rhoeados. Klatschrosensyrup.

(**Syrupus Papaveris rubri.**)

Nimm: Klatschrosen zwei Unzen,

heißes gemeines Wasser zwei Pfund.

Sie werden über Nacht digerirt. Aus der Colatur von zwanzig Unzen werde mit

drei Pfunden des weißesten Zuckers

durch ein einmaliges Auffochen ein Syrup von sehr rother Farbe.

Syrupus Senegae. Senegasyrup.

Nimm: zerschnittene Senegawurzel eine Unze,

heißes gemeines Wasser anderthalb Pfund.

Koche zur Colatur von zehn Unzen. Setze hinzu

weißesten Zucker anderthalb Pfund,

und es werde ein Syrup von gelblicher Farbe.

Syrupus Sennae. Sennasyrup.

Nimm: Sennesblätter vier Unzen,

gemeinen Anis eine halbe Unze,

heißes gemeines Wasser zwei Pfund.

Sie bleiben in einem verschlossenen Gefäße einige Stunden hindurch stehen. In zwanzig Unzen der ausgepreßten und colirten Flüssigkeit löse auf

weißesten Zucker drei Pfund.

Es werde ein Syrup von gesättigt brauner Farbe.

Syrupus simplex. Einfacher Syrup.

Nimm: weißen Zucker drei Pfund.

Löse auf in

zwanzig Unzen gemeinen Wassers.

Dann werde es durch Reinigen mit Eiweiße ein gelber Syrup.

---

*Syrupus Spinae cervinae. Kreuzdornsyrup.

(Syrupus domesticus.)

Er werde bereitet wie der Berberizensyrup aus dem Safte der noch nicht vollkommen reifen Beeren, der eben deswegen grün ist.

Er sey von grünbräunlicher Farbe.

Syrupus Violarum. Veilchensyrup.

Nimm: von den Kelchen gereinigte frische Veilchenblumen acht Unzen,

heißes gemeines Wasser zwei Pfund.

Sie bleiben in einem verschlossenen Gefäße zwölf Stunden hindurch stehen. Zu zwanzig Unzen der colirten Flüssigkeit setze hinzu

weißesten Zucker drei Pfund.

In einem zinnernen Gefäße werde es bei gelinder Wärme ein veilchenblauer Syrup.

Der in Gefäßen eingeschlossene Veilchensaft erleidet mit der Zeit eine eigene Verderbniß; es setzt sich auf dem Grunde des Gefäßes eine zähe Materie ab, die Farbe verwandelt sich in die grüne, und zuletzt entfärbt sich der Saft. Dem blos grün gewordenen Safte kann man die blaue Farbe durch ein längeres Kochen wiedergeben; ja dem bleich gewordenen Veilchensafte soll durch Sauerstoffgas die Farbe wiedergegeben werden können. Dieses Verbleichen wird von Dubuc (Trommsd. J. VIII. 1. S. 280.) einer Säure zugeschrieben, der Veilchensäure?, welche erst die blaue Farbe ins Rothe umändere, worauf das Verbleichen folge. Durch Kochen in einem zinnernen Gefäße werde diese Säure neutralisirt, aber zugleich ein auflösliches Salz gebildet; dieses Verfahren sey daher zu verwerfen, und passender werden einige Gran Talkerde angewandt, welche damit eine unauflösliche Verbindung bilde.

In den Apotheken wird der Veilchensaft sehr häufig, aus Mangel der nöthigen Menge Veilchen, aus den Blumenblättern der Aquilegia officinalis mit einem Zusatze von Veilchenwurzel bereitet, welcher eben so wie der ächte Veilchensaft von den Alkalien grün, von den Säuren roth gefärbt wird. Eine ekelhafte Nachkünstelung aber mit Lackmus wird dadurch leicht erkannt, daß die blaue Farbe von Laugensalzen nicht in Grün umgeändert wird.

Syrupus Zingiberis. Ingwersyrup.

Nimm: zerschnittenen Ingwer zwei Unzen.

Gieße auf

heißes gemeines Wasser sechzehn Unzen.

Sie werden vier Stunden hindurch digerirt, dann colire. In der Colatur von dreizehn Unzen löse bei gelinder Wärme auf

weißen Zucker zwei Pfund,

worauf es durch einmaliges Aufkochen ein bräunlicher Syrup werde.

Anmerkung. Alle Syrupe, die in gut verschlossenen Gefäßen an einem kalten Orte aufzubewahren sind, müssen klar, mit Ausnahme (des Ammoniak- und) des Mandelsyrups, durchaus nicht durch Gährung verdorben seyn, und den Geruch und Geschmack der Ingredientien erkennen lassen.

Tartarus ammoniatus. Ammoniakweinstein.

(**Tartarus solubilis ammoniacalis. Tartras kalico-ammonicus.**)

Nimm: gereinigten Weinstein, soviel als beliebt.

Löse ihn in einem zinnernen Gefäße auf in

einer hinreichenden Menge heißen destillirten Wassers.

Dann setze hinzu

kohlensaure Ammoniakflüssigkeit,

soviel, daß das Ammoniak ein wenig vorwalte. Die einige Zeit hindurch bei Seite gestellte und filtrirte Flüssigkeit werde in einem gläsernen oder porzellanenen Gefäße bei gelinder Wärme verdampft, dann, nach Ersetzung des Ammoniaks, welches sich verflüchtiget hat, bei Seite gestellt, damit Krystalle sich vereinigen, welche abgewaschen, getrocknet, und in einem gut verschlossenen Gefäße aufbewahrt werden.

Sie müssen sehr weiß, zuerst etwas durchsichtig, mit der Zeit undurchsichtig, in Wasser leicht auflöslich, von einem kühlenden bittern Geschmacke, soviel als möglich neutral, und von metallischen Verunreinigungen und weinsteinsaurer Kalkerde frei seyn, was wie bei dem weinsteinsauren Kali erforscht werden kann.

Wer dieses Salz zuerst dargestellt habe, oder in welchem Jahre dieses geschehen sey, läßt sich nicht mit Gewißheit angeben; doch muß es schon in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts bekannt gewesen seyn, da Ric.

Lemery 1675 mit diesem Salze einen auflöslichen Brechweinstein zu bereiten vorschreibt. Schon 1710 hat Rothe eine freilich ganz unvollständige Vorschrift zur Bereitung dieses Salzes gegeben, die aber erst 1750 bekannt wurde. Caspar Neumann gab eine mit den spätern im Wesentlichen übereinkommende Vorschrift zur Bereitung dieses Salzes. 1799 gaben die Herausgeber der preußischen Pharmakopöe die auch noch in der bisher gültigen Ausgabe von 1813 aufgenommene Vorschrift, daß gereinigter Weinstein mit kohlensaurem Ammoniak etwas übersättigt, die Auflösung filtrirt und bei gelinder Wärme zur Trockne verdampft werden sollte. Da aber immer ein Theil Ammoniak bei dem Verdampfen verflüchtigt wird, so hatte schon 1798 Westrumb vorgeschlagen, dieses Salz durch Krystallisation darzustellen, welches Verfahren von Trommsdorff und Gren angenommen, und eben so 1805 von Bucholz für zweckmäßig gefunden und beschrieben wurde. Das durch Abdampfen der Salzlauge bis zur Trockne bereitete Präparat enthält aber auch selbst bei sehr gelindem Abdampfen, noch mehr aber, wenn das Abdampfen bei etwas stärkerer Hitze geschah, eine nicht unbedeutende Menge Weinstein, daher hat denn unsere jetzige Pharmakopöe vorgeschrieben, dieses Salz durch Krystallisation darzustellen. Indessen entweicht auch hier während des nöthigen Abdampfens Ammoniak, und man muß daher die Lauge so concentrirt wie möglich bereiten, so wenig wie möglich Wasser zur Auflösung des Weinsteins anwenden, damit kein langes Abdampfen nöthig werde. Gempt (Brandes's Archiv XI. S. 370.) erhielt dadurch, daß er die völlig neutrale concentrirte Lauge, durch Sättigen des Weinsteins mit flüssigem Aetzammoniak bereitet, die zur Abscheidung des weinsteinsauren Kalkes einige Tage hingestellt worden, mit Weingeist von 85 Proc. übergoß, besonders schöne, regelmäßige, vierseitige Säulen, die erst nach 4 Wochen gesammelt wurden. Duflos (Brandes's Archiv XXIII. S. 162.) empfiehlt diese Neutralisation des Weinsteins durch Aetzammoniak besonders bei Bereitung dieses Salzes im Winter. In die Aetzammoniakflüssigkeit wird so lange fein gepulverter Weinstein geschüttet, als derselbe noch beim Schütteln aufgelöst wird. Wenn sich die Auflösung klar abgesetzt hat, wird sie in eine Porzellanschale gegossen, und bleibt 24 Stunden in der Kälte stehen, wo dann das Salz in schönen großen Krystallen angeschossen seyn wird. Rötscher (Brandes's Archiv XIV. S. 186.) löst 2 Unzen krystallisirte Weinsteinsäure in 8 Unzen destillirtem Wasser auf, neutralisirt diese Auflösung mit kohlensaurem Ammoniak, löst dann in dieser Salzlauge wieder 6 Unzen Kali tartaricum auf, filtrirt und dunstet zur Trockne ein. Der Rückstand löst sich vollkommen klar in Wasser auf, und setzt keinen Weinstein ab. Es muß indessen dieses Salz, der Vorschrift unserer Pharmakopöe gemäß, in Krystallen dargestellt werden; man bringt demzufolge den gepulverten Weinstein mit seinem doppelten Gewichte Wasser in einem zinnernen Kessel fast zum Sieden, und setzt so lange trocknes kohlensaures Ammoniak hinzu, als noch Brausen entsteht, und das überschüssige Ammoniak sich durch den Geruch zu erkennen giebt.

Man läßt den ausgeschiedenen weinsteinsauren Kalk ablagern, bringt zuerst die helle Flüssigkeit und zuletzt auch das Trübe auf das Filtrum, und stellt die Lauge einige Tage zum Krystallisiren hin. Die von den Krystallen abgegossene Lauge bringt man mit einem Zusatze von Ammoniak in einer Porzellanschale über ganz gelindes Feuer bis zur Erscheinung eines Salzhäutchens; es entweicht dabei ein Theil Ammoniak, und es scheidet sich dann ein wenig Weinstein aus, der sich aber durch etwas zu der heißen Flüssigkeit zugesetztes kohlensaures Ammoniak beim Umrühren leicht wieder auflösen läßt. Man stellt nun wieder die Lauge zum Krystallisiren hin, und wiederholt dieses Verfahren, so lange noch Krystalle erhalten werden, wobei man jedesmal der abgegossenen Lauge etwas Ammoniak zusetzt. Die Krystalle werden zwischen Fließpapier bei gewöhnlicher Temperatur so schnell als möglich getrocknet, und in gut verstopften Gläsern an einem kühlen Orte aufbewahrt.

Der Ammoniakweinstein krystallisirt in farblosen, regelmäßigen, vierseitigen Säulen mit zwei schmalen und zwei breiten Seiten, und einer doppeldachförmigen Zuspitzung. Sie sind zuerst etwas durchsichtig, werden aber mit der Zeit undurchsichtig. Der Geschmack ist kühlend, stechend salzig. Sie sind in 2 Th. kalten und in dem gleichen Gewichte kochenden Wassers auflöslich. An der Luft lassen sie Ammoniak fahren und es regenerirt sich Weinstein. Aetzende Alkalien entwickeln daraus Ammoniak. Alle Säuren entziehen dem Doppelsalze das Ammoniak und Weinstein wird wiederhergestellt. Es ist dieses Präparat ein Doppelsalz, bestehend aus 1 At. einfach weinsaurem Kali (= 1426,863) und 1 At. einfach weinsaurem Ammoniak (= 1051,421), erhält also die Zahl $\dot{K}\bar{T} + \dot{N}H^3\bar{T} = 2478{,}284$. Hieraus berechnet enthält es 57,57 weinsaures Kali und 42,43 weinsaures Ammoniak, oder auch 67,54 Weinsäure, 23,80 Kali und 8,66 Ammoniak. Da die Weinsäure ein so großes Bestreben hat, mit dem Kali das zweifache Salz, den Weinstein, zu bilden, andrerseits das Ammoniak so sehr geneigt ist, Gasform anzunehmen, so bietet die leichte Zersetzbarkeit dieses Doppelsalzes nichts Auffallendes dar, sondern es findet in dem erwähnten chemischen Verhalten der Bestandtheile dieses Doppelsalzes seine Erklärung.

Die Güte des Präparats geht aus den angegebenen Eigenschaften desselben hervor. Auch müssen beim Verordnen alle Säuren und die Alkalien vermieden werden.

Tartarus boraxatus. Boraxweinstein.

(Cremor Tartari solubilis. Auflöslicher Weinsteinrahm.)

Nimm: Borax ein halbes Pfund.

Dem in einem passenden Gefäße
mit dem Zehnfachen siedenden destillirten Wassers
aufgelösten setze hinzu

gereinigten Weinstein anderthalb Pfund,
oder soviel als aufgelöst wird.

Die Flüssigkeit werde bei gelinder Wärme zur Consistenz eines etwas dicken Syrups verdunstet, dann mit drei Theilen destillirten Wassers gemischt, filtrirt und im Dampfbade zur Trockne gebracht. Das trockne in Pulver geriebene Salz bewahre in einem gut verschlossenen Glase auf.

Es sey weiß, leicht feucht werdend, von saurem Geschmacke, in der gleichen Menge Wasser auflöslich, und von metallischen Verunreinigungen frei, was durch schwefelwasserstoffhaltige Ammoniakflüssigkeit erforscht wird.

Der Boraxweinstein wurde 1732 von Le Fevre, einem Arzte zu Ulm, wahrscheinlich indem er sich einen auflöslichen Weinstein bereiten wollte und sich dazu des Boraxes bediente, entdeckt. Durch Lemery wurde die Entdeckung dieses Salzes, welches gleich anfangs auflöslicher Weinsteinrahm (Cremor Tartari solubilis) genannt worden, in den Memoiren der pariser Akademie mitgetheilt. Er schrieb dazu vor, 2 Th. Borax und 4 Th. Weinstein durch Auflösen in 12 Th. Wasser zu vereinigen. Dieses anfangs von Mehreren bestätigte Verfahren wurde späterhin auf mannigfaltige Weise von den Chemikern, besonders in dem Verhältnisse der Stoffe gegen einander, abgeändert; einige nahmen auf 1 Th. Borax 2 Th., andere 3 Th. und noch andere 4 Th. Weinstein, auch wohl $1\frac{1}{2}$ oder $2\frac{1}{2}$ Th.; jedoch scheint man das Verhältniß des Weinsteins zum Borax wie 3 : 1 als das richtigere angesehen zu haben. Diese Abänderung des Verhältnisses geschah größtentheils, um dadurch ein richtigeres Verfahren auszumitteln. Wiegleb schrieb 1781 zweckmäßig vor, 1 Th. Borax in 10 Th. Wasser zu lösen, so lange Weinstein hinzuzusetzen, bis die letzte hineingetragene Portion unaufgelöst liegen bliebe, und hierauf die klar filtrirte Flüssigkeit zur Trockne zu verdunsten. Diese Vorschrift ist denn auch jetzt noch in unserer Pharmakopöe, sowie in den frühern Ausgaben, aufgenommen, und nur zur Abscheidung des weinsauren Kalks ist zweckmäßig vorgeschrieben, das durch Verdunsten der filtrirten Auflösung zur Consistenz eines dicken Syrups erhaltene Salz mit 3 Th. destillirten Wassers zu mischen, die Auflösung von dem dann unaufgelöst bleibenden Kalksalze klar abzufiltriren, und in einer Porzellanschale unter Umrühren zur Trockne zu verdampfen. Wenn sie noch in der Wärme eine zähe schwer knetbare Masse bildet, wird sie schnell in einem recht trocknen Mörser zerrieben, und das Pulver sogleich in einem trocknen wohlzuverstopfenden Glase aufbewahrt.

Der Boraxweinstein ist unkrystallisirbar, er bildet eine gelblichweiße durchscheinende Masse von gummigem Ansehn, völlig trocken und zerrieben aber ein weißes Pulver. Er hat einen salzigsauren Geschmack, reagirt auch

sehr sauer, daher bei seiner Bereitung metallene Geräthschaften vermieden werden müssen, er fließt in feuchter Luft zusammen und wird endlich ganz flüssig. Hat man dieses Salz vor dem Pulvern nicht auf das sorgfältigste ausgetrocknet, so backt er in den Gläsern, in denen er aufbewahrt wird, zu einer sehr festen Masse zusammen, so daß man ihn, ohne das Glas zu zerschlagen, oder das Salz wieder in Wasser aufzulösen, nicht herausbringen kann. Der Boraxweinstein ist in $\frac{1}{2}$ Th. heißen und in gleichen Theilen kalten Wassers auflöslich, auch löst er sich ein wenig in schwachem Weingeiste auf. Er ist als ein durch chemische Vereinigung zweier schwer auflöslicher Salze gebildetes leicht auflösliches, saures Doppelsalz aus dem zweifach weinsauren Kali und dem borsauren Natron anzusehen, und zwar als zusammengesetzt aus 3 At. wasserleeren zweifach weinsauren Kalis (= 6791,448, nämlich $\dot{K}\bar{T}^2$ = 2263,816 . 3, siehe Tartarus depuratus weiter unten), und 1 At. wasserleeren borsauren Natrons, Borax (= 1262,863), wonach der Boraxweinstein die Zahl erhält $3\dot{K}\bar{T}^2 + \dot{Na}\dddot{B}$ = 8054,311. Berechnen wir hieraus das Verhältniß der Bestandtheile, so erhalten wir 84,32 Weinstein und 15,68 Borax, oder: Kali 21,97; Weinsäure 62,35; Natron 4,85; Borsäure 10,83. Nehmen wir diese Ansicht über die chemische Constitution des in Rede stehenden Salzes als richtig an, so finden wir die in der Pharmakopöe vorgeschriebenen Verhältnisse zwischen Borax und Weinstein sehr gut damit übereinstimmend, 6 Unzen Borax nämlich sind gleich 3,1734 Unzen wasserleeren borsauren Natrons, da 100 Th. Borax 47,11 Wasser und 52,89 wasserleeres Salz enthalten; wenn nun 15,68 desselben sich mit 84,32 wasserleeren zweifach weinsauren Kalis zu 100 Boraxweinstein verbinden, so erfodern die 3,1734 Unzen wasserleeren borsauren Natrons 17,07 wasserleeren zweifach weinsauren Kalis, welche in 17,92, also beinahe vollkommen genau in 18 Unzen Weinstein enthalten sind, da dieser auf 1 At. wasserleeren Salzes (= 2263,816) 1 At. Wasser (= 112,479) enthält. Bucholz hielt dieses Doppelsalz für ein bloßes Gemenge von saurem weinsaurem Natron und boraxsaurem Kali, welche beide Salze durch Austausch der Bestandtheile gebildet würden, und er nennt daher den Boraxweinstein: saures, boraxsaures Kali enthaltendes, weinsteinsaures Natron. Schon Vogel (Schw. J. XVIII. S. 189.) machte aber gegen diese Ansicht Einwendungen und zeigte durch Versuche, daß die starken Mineralsäuren, Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, keinen Weinstein fällen, sondern daß dieser allein durch zugesetzte Weinsteinsäure erzeugt werde. Aus der Auflösung dieses Salzes, die leicht schimmelt, setzt sich, wenn sie concentrirt ist, in kurzer Zeit eine nicht unbeträchtliche Menge eines weißgrauen Niederschlages ab, welcher von Bucholz für saures weinsteinsaures Natron, von Vogel für weinsteinsauren Kalk erklärt wird. Geiger bemerkt, daß die beträchtliche Menge des öfters aus der Lösung mit der Zeit sich ausscheidenden Niederschlages die Angabe Vogel's bezweifeln lasse, um so mehr, als der Niederschlag sich auch durch einen deutlich

sauren Geschmack auszeichne. Gleichzeitig führt Geiger an, daß eine von ihm vor 10 Monaten bereitete sehr concentrirte Lösung zwar auf der Oberfläche Schimmel ansetzte, daß sich aber keine Spur von Niederschlag gebildet hatte.

In Frankreich wird der Boraxweinstein aus Weinstein und Borsäure bereitet, und zwar nach dem französischen Codex medicamentarius aus 5 Th. des ersteren gegen 1 Th. der letzteren; nach Vogel 4 : 1. Dieses Salz ist nicht so zerfließlich an der Luft, aber noch leichter auflöslich in Wasser, als das nach unserer Pharmakopöe bereitete, und es ist nach Soubeiran (Geiger's Magazin VIII. S. 221.) eine Verbindung von ungefähr gleichen Atomen einfach weinsaurem Kali und weinsaurer Borsäure, worin das Kali und die Borsäure gleiche Quantitäten von Sauerstoff enthalten sollen, was jedoch nicht mit den zur Bereitung des Salzes angewandten Mengen übereinstimmt. Die Borsäure zeigt hier, wie manche der schwächeren Metallsäuren (Oxyde negativ-elektrischer Metalle) die Eigenschaft, sich als Salzbasis mit der mächtigern Weinsäure zu verbinden.

Verunreinigungen des Boraxweinsteins können seyn weinsaurer Kalk und auch Weinstein, der aus der Auflösung in 3 Th. kalten Wassers sich absondert, und metallische Beimischungen, wenn bei der Bereitung metallische Geräthschaften angewendet worden, die durch wasserstoffschwefliges Schwefelammonium entdeckt werden, daher denn auch selbst zinnerne Kessel nicht angewendet werden dürfen. Zinn wird durch Goldauflösung, Eisen und Kupfer werden durch Cyaneisenkalium und Gallustinctur angezeigt.

Zur innerlichen Anwendung wird dieses Doppelsalz in der Auflösung verordnet, da die Zerfließlichkeit die Anwendung desselben in Pulver- und Pillenform verhindert; auch darf die Auflösung nicht in metallenen Mörsern bewirkt werden.

Tartarus depuratus. Gereinigter Weinstein.

(Cremor Tartari. Weinsteinrahm. Bitartras kalicus cum Aqua depuratus.)

Die Weinsteinkrystalle, von den gröbern fremdartigen Verunreinigungen durch Auslesen und durch das Sieb abgesondert, werden mit kaltem gemeinem Wasser abgewaschen, wieder getrocknet, und in einem reinen und trocknen eisernen Mörser in Pulver gerieben.

Es sey ein sehr feines und sehr weißes Pulver.

Die Weinsteinkrystalle (1. Th. S. 972.) werden zur medicinischen Anwendung von den ihnen mechanisch anhängenden Unreinigkeiten befreit, und in ein recht feines Pulver gebracht. Eine geringere Menge weinsaurer Kalkerde wird ihnen beigemengt bleiben, was sie jedoch nicht untauglich macht, nur sehe man darauf, daß sie kein Kupfer enthalten, in welchem

Falle sie schon eine grünliche Farbe zeigen, auch in der heißen Auflösung durch Cyaneisenkalium rothbraun niedergeschlagen werden, und nach dem Einäschern einen Rückstand geben, welcher Aetzammoniakflüssigkeit blau färbt, und der in der salpetersauren Auflösung an eine blanke Messerklinge das Kupfer metallisch absetzt. Solche verunreinigte Weinsteinkrystalle können durch Abwaschen mit Wasser nicht brauchbar gemacht werden, und sind durchaus verwerflich.

Der reine Weinstein besteht nach Bergman aus 23 Kali und 77 Weinsteinsäure, nach Thomson aus 26,6 Kali und 73,4 Weinsteinsäure, nach Berzelius aber enthält er 4¾ Procent Wasser in seiner Mischung, welches durch Wärme nicht ohne Zerstörung des Salzes ausgetrieben werden kann, und dieses Salz, das zweifach weinsaure Kali, ist zusammengesetzt aus 1 At. Kali (= 589,916), 2 At. Weinsäure (= 1673,900) und 1 At. Wasser (= 112,479), erhält also die Zahl $\dot{K}\bar{T}^2 + \dot{H} = 2376{,}295$, und enthält in 100 Th. hieraus berechnet: Kali 24,82; Weinsteinsäure 70,44; Wasser 4,74. Das Wasser enthält hier eben so viel Sauerstoff, als das Kali des Salzes, und man sollte auch annehmen können, bemerkt Berzelius, daß der Cremor Tartari ein Doppelsalz sey, in welchem Kali und Wasser die Basen bilden (daß es also aus neutralem oder einfach weinsaurem Kali und aus weinsaurem Wasser bestehe.).

Der gereinigte Weinstein wird, als ein sehr schwer auflösliches Salz, in Pulver gegeben.

* Tartarus ferruginosus seu martiatus. Eisenhaltiger Weinstein.

(Tartarus chalybeatus. Tartras kalico-ferricus.)

Nimmt: salzsaure oxydirte Eisenauflösung anderthalb Unzen.

Zu dieser,

mit einer hinreichenden Menge destillirten Wassers verdünnt, setze hinzu

Aetzkalilauge, soviel als zur Niederschlagung des Eisenoxyds erfodert wird.

Den sorgfältig ausgesüßten Niederschlag mische mit

einer Unze gereinigtem Weinstein,

und koche ihn mit darauf gegossenen

acht Unzen destillirten Wassers

bis zur Hälfte. Darauf werden sie bei gelindem Feuer zur Dicke eines etwas dünnen Extracts verdampft. Auf die erkaltete Masse gieße auf

destillirtes Wasser drei Unzen.

Die filtrirte Flüssigkeit werde bei gelinder Wärme zur Trockne verdampft, und in gut verstopften Gefäßen aufbewahrt.

Das Salz stelle eine grünliche in Wasser leicht auflösliche Masse dar.

Aus dem bei Globuli Tartari ferruginosi Angeführten geht hervor, daß nur das Eisenoxyd mit der Weinsäure eine leicht auflösliche Verbindung giebt, daher denn bei dem hier vorgeschriebenen, zur etwanigen innerlichen Anwendung bestimmten Salze das aus dem Eisenchlorid durch Aetzkali ausgeschiedene Eisenoxyd zweckmäßig Anwendung findet. Dieses Eisenoxyd wird durch die freie Weinsäure des Weinsteins mit Unterstützung der Wärme leicht aufgelöst, und bildet nun das bei Globuli Tartari ferruginosi bereits erwähnte Doppelsalz aus weinsaurem Kali und weinsaurem Eisenoxyde, welchem aber noch etwas weinsaurer Kalk beigemischt ist. Um diesen abzuscheiden, wird die bis zur Extractdicke verdampfte Masse wieder in Wasser aufgelöst, filtrirt und wieder verdampft. Die Eigenschaften und die chemische Beschaffenheit dieses Doppelsalzes sind bereits oben erörtert.

Tartarus natronatus. Natronweinstein.

(Sal Seignette. Tartras kalico-natricus cum Aqua.)

Nimm: rohes kohlensaures Natron, soviel als gefällig.

Löse es auf in

dem Sechsfachen heißen gemeinen Wassers.

Der in einem zinnernen Gefäße siedenden Lauge setze allmälig hinzu

gereinigten Weinstein, soviel als genug ist,

daß das Natron beinahe neutralisirt werde. Die Flüssigkeit stelle einige Stunden hindurch bei Seite, dann filtrire und bringe sie nach den Regeln der Kunst in Krystalle. Diese, wenn sie undurchsichtig erscheinen, löse auf in

drei Theilen kalten gemeinen Wassers.

Darauf werde die Auflösung filtrirt und in Krystalle gebracht; diese sammle, wasche ab und trockne sie.

Es müssen große, farblose, durchscheinende Krystalle seyn, in zwei Theilen Wasser auflöslich, von bitterlichem salzigem Geschmacke, von metallischen Verunreinigungen gänzlich, von weinsteinsaurer Kalkerde soviel als möglich frei, was wie bei dem weinsteinsauren Kali erforscht werden kann.

Dieses Salz wurde von Peter Seignette, Apotheker in Rochelle, im Jahr 1672, und wahrscheinlich dadurch entdeckt, daß er zufällig aus der Soda gezogenes Alkali statt Potaschenkalis zur Sättigung der Weinsteinkrystalle anwandte, um daraus den auflöslichen Weinstein, dessen Beschaffenheit und Bereitungsart damals noch wenig aufgeklärt war, zu bereiten. Von seinem Erfinder wurde es Polychrestsalz, nach ihm Seignettesalz, und nach seinem Wohnorte Rochellersalz genannt. Der Name: Polychrestsalz des Seignette (Sal polychrestum Seignette), blieb späterhin bis auf die neuesten Zeiten der gebräuchlichste. Die Entdeckung Seignette's wurde von ihm und seinen Nachfolgern so geheim gehalten, daß sie 60 Jahre lang, besonders bei dem zuletzt häufig werdenden Gebrauche desselben, ein Mittel zu großer Wohlhabenheit des Entdeckers und der Seinigen wurde. Erst nach der Unterscheidung des Alkali der Soda und der Potasche durch Hieron 1712 wurde die Bereitungsart des Seignettesalzes durch Geoffroy und Boulduc, ohne daß der eine von den Versuchen des andern etwas wußte, 1731 entdeckt, indem sie zufällig das aus der Soda gewonnene alkalische Salz zur Sättigung der Säure des Weinsteins anwendeten, nachdem Boulduc es mit mehreren anderen Säuren versucht hatte. Indessen erkannten beide die wahre Natur des Seignettesalzes noch nicht, welche erst nach der von Scheele im Jahr 1769 gemachten Entdeckung der Bestandtheile des Weinsteins erkannt wurde. 1774 gab Scheele, da damals das Natron nur aus der oft schlechten Soda bereitet wurde, und andere Darstellungsarten des Natrons noch nicht bekannt waren, ein Verfahren an, das Seignettesalz oder Sodasalz darzustellen, nämlich dadurch, daß er 2 Pfund gereinigten Weinstein mit Potaschenkali sättigte, zu der heißen Auflösung 5 Unzen 2 Drachmen Kochsalz zusetzte, die Auflösung zur Ausscheidung des schwefelsauren Kalis aus der Potasche erkalten ließ, dann abfiltrirte und zur Krystallisation abdampfte. Der erste Anschuß war Seignettesalz, auch der zweite, der dritte enthielt schon Digestivsalz und der vierte bestand ganz daraus. Die von Scheele angegebenen Verhältnisse wurden später verändert, und zwar bis auf 11 Unzen Kochsalz zu 36 Unzen Weinstein. 1777 beschrieb auch Wenzel ein Verfahren, durch Vermischen des neutralen weinsteinsauren Kalis mit schwefelsaurem Natron das Seignettesalz darzustellen, welches 1782 von Göttling genauer und vollständiger beschrieben wurde; auf 3 Th. in neutrales weinsteinsaures Kali verwandelten Weinstein $2\frac{1}{2}$ Th. Glaubersalz. Da das hierbei entstehende schwefelsaure Kali schwerer auflöslich ist, als das Digestivsalz, so erhielt dieses letztere Verfahren bald den Vorzug. 1805 machte Bucholz die Beobachtung, daß, wenn man der Auflösung des Glaubersalzes eine bedeutende Menge weinsteinsaures Kali mehr, als zur Bildung des Seignettesalzes gehört, zusetzt, neben dem Seignettesalze zuletzt auch ein reines weinsteinsaures Natron krystallisire. Da jedoch die Reinigung des Seignettesalzes von dem schwefelsauren Kali nicht ohne Schwierigkeit war, so kehrte man, nachdem das Natron häufiger wurde, nicht nur durch die Auffindung des natürlichen in Ungarn, son-

dern auch durch die immer allgemeiner werdende Bereitung aus dem Glaubersalze und Kochsalze, auf den Weg der directen Zusammensetzung zurück, und so wurde denn auch dieses Verfahren in die preußische Pharmakopöe von 1799 aufgenommen.

Zur Bereitung des Natronweinsteins löst man eine beliebige Menge kohlensauren Natrons in dem sechsfachen Gewichte Wasser in einem zinnernen Kessel über Feuer auf, und trägt zu der siedenden Lauge in kleinen Antheilen gepulverten gereinigten Weinstein unter fortwährendem Umrühren so lange hinein, als noch ein Aufbrausen dadurch hervorgebracht wird. Man wird auf 1 Th. Natron gegen 1½ Th. Weinstein verbrauchen. Der neutralen Lauge setzt man nun noch auf jedes Pfund des in Arbeit genommenen kohlensauren Natrons eine halbe Unze desselben hinzu, bringt die Lauge nun in einen steinernen Topf, und überläßt sie 12 bis 24 Stunden der Ruhe, damit sich der weinsaure Kalk abscheiden könne, was durch einen geringen Ueberschuß an Natron sehr begünstigt wird, da die neutrale weinsaure Kalkerde eine in kaltem Wasser fast unauflösliche Verbindung ist, die aber durch einen Ueberschuß an Weinsäure zu einem auflöslichen Salze, der sauren weinsauren Kalkerde, wird. Von dem ausgeschiedenen Bodensatze wird die Lauge ab-, und auf ein wollenes mit Fließpapier bedecktes Seihetuch gegossen, zuletzt auch der Bodensatz darauf gegeben, und dieser einigemal mit Wasser abgewaschen. Die durchfiltrirte Lauge wird nun bei gelindem Feuer in der Ruhe abgedampft, bis ein Tropfen derselben, auf einen kalten Körper gebracht, Salzkrystalle beim Erkalten erkennen läßt. Man gießt nun die soweit abgedunstete Lauge in eine Porzellanschale, und stellt diese an einen kühlen Ort, damit die Krystalle in der Ruhe anschießen können. Von diesen wird die Lauge abgegossen, wieder verdunstet, und wie vorhin verfahren, welches man so lange wiederholt, als die Lauge noch Krystalle giebt. Sind die Krystalle noch durch weinsaure Kalkerde getrübt, sind sie nicht gehörig durchscheinend, so werden sie in 3 Th. kalten Wassers wieder aufgelöst, von der darin unauflöslichen weinsauren Kalkerde durch Filtriren befreit, und wieder in Krystalle gebracht. Die letzten Anschüsse des Salzes fallen gewöhnlich etwas gelblich aus; diese hebt man besonders auf, und wenn man eine hinreichende Menge davon gesammelt hat, so löst man wieder in Wasser auf, kocht die Lauge mit frisch ausgeglühtem Kohlenpulver bis zur Entfärbung, und krystallisirt von neuem.

Die Bildung dieses Doppelsalzes beruht einfach auf der Verwandtschaft der Weinsäure zum Natron, welche stärker ist, als die Verwandtschaft der Kohlensäure zum Natron; es wird also der eine Antheil Weinsäure von den 2 Antheilen der im Weinsteine mit dem Kali verbundenen Weinsäure, der nur lose, gleichsam durch das Wasser gebunden ist (siehe Tartarus depuratus), sich mit dem Natron des kohlensauren Natrons zu vereinigen streben, daher denn sogleich, wenn Weinstein und kohlensaures Natron in flüssigem Zustande in Berührung kommen, eine gegenseitige Zersetzung beider Salze entstehen muß, wodurch einfach weinsaures Kali und einfach weinsau-

res Natron, welche beide sich zu einem Doppelsalze vereinigen, gebildet werden, die Kohlensäure aber gasförmig ausscheidet, und das Aufbrausen erregt. Damit dieses letztere nicht zu stark werde, und ein Uebersteigen der Lauge herbeiführe, muß der Weinstein nnr in kleinen Antheilen zu dem Natron hinzugesetzt werden. Ein geringer Ueberschuß an Natron in der Lauge ist zwar nicht durchaus nothwendig, aber doch nützlich, indem er nicht nur die Ausscheidung des weinsauren Kalkes befördert, sondern auch die Bildung größerer Krystalle begünstigt. Der erste Anschuß giebt am besten ausgebildete Krystalle, die auch stets von weinsaurer Kalkerde frei sind.

Der Natronweinstein krystallisirt in ansehnlichen, durchscheinenden, farblosen, 6-, 8- und 10seitigen Säulen, die oft der Länge nach nur zur Hälfte angeschossen sind; der Bruch ist muschlig, glasglänzend, und ähnelt dem des Borax und des Alauns so sehr, daß man Bruchstücke von diesen Salzen dem äußern Ansehen nach nicht unterscheiden kann, sondern nur durch das Verhalten im Feuer. Das Seignettesalz hat einen gelind salzigen, kühlenden Geschmack. An der Luft verwittert es nur unvollständig, schmilzt aber in der Hitze leicht in seinem Krystallwasser, und wird in Feuer zersetzt. Gegen Säuren verhält es sich wie das einfach weinsaure Kali; das Natron verbindet sich nämlich mit der zugesetzten Säure, und die an das Natron gebunden gewesene Weinsäure verbindet sich mit dem einfach weinsauren Kali zu doppelt weinsaurem Kali, zu Weinstein, welches ausscheidet. Es ist in $2\frac{1}{2}$ Th. kaltem und in weit weniger warmen Wasser auflöslich. Es besteht nach Schulze (Gehlen's N. J. d. Chem. IV. 1805. S. 213.) aus: 14,3 Kali; 13,3 Natron; 41,3 Weinsäure und 31,3 Wasser. Nach Vauquelin besteht das wasserleere Salz aus 54 weinsaurem Kali und 46 weinsaurem Natron; dieses ist also zusammengesetzt aus 1 At. wasserleerem weinsaurem Kali (= 1426,863) und 1 At. wasserleerem weinsaurem Natron (= 1227,844), es erhält also die Zahl $\dot{K}\overline{T} + \dot{Na}\overline{T}$ = 2654,707; das hieraus berechnete Verhältniß der Bestandtheile ist: 53,75 weinsaures Kali und 46,25 weinsaures Natron oder: 22,22 Kali; 14,72 Natron und 63,06 Weinsäure. Das krystallisirte Salz ist zusammengesetzt aus 1 At. einfach weinsaurem Kali (= 1426,863), 1 At. einfach weinsaurem Natron (= 1227,844) und 10 At. Wasser (= 112,4796 . 10), erhält also die Zahl $\dot{K}\overline{T} + \dot{Na}\overline{T} + 10\dot{H}$ = 3779,503. Das hieraus berechnete Verhältniß der Bestandtheile ist: 37,75 weinsaures Kali; 32,49 weinsaures Natron und 29,76 Wasser; oder 15,61 Kali; 10,34 Natron; 44,29 Weinsäure und 29,76 Wasser, welches Verhältniß ziemlich mit dem übereinstimmt, welches Schulze im Jahr 1805 durch die Analyse fand. Der Sauerstoff des Wassers in diesem Doppelsalze verhält sich zu dem Sauerstoffe der beiden Basen zusammengerechnet wie 5 : 1. Nach dieser Berechnung der Bestandtheile des Seignettesalzes werden wir auch leicht das Verhältniß des Weinsteins zu dem krystallisirten, nicht verwitterten, kohlensauren Natron bei der Bereitung des Salzes durch Rechnung finden

können. Das officinelle krystallisirte kohlensaure Natron, aus 1 At. Natron, 1 At. Kohlensäure und 10 At. Wasser gebildet, enthält in 100 Th. 21,8 Natron; da nun 1 At. Natron, d. h. 390,897, 1 At. Weinsäure, d. h. 836,947, erfodern, um weinsaures Natron zu constituiren, so erfodern 100 Th. krystallisirtes kohlensaures Natron, d. h. die in denselben enthaltenen 21,8 Th. reinen Natrons, 46,67 Th. Weinsäure; nämlich 390,897 : 836,947 = 21,8 : 46,67. Da nun ferner in 100 Th. Weinstein (siehe Tartarus depuratus) 70,44 Weinsäure enthalten, von welcher die eine Hälfte mit dem Kali verbunden bleibt zu einfach weinsaurem Kali, mithin nur die andere Hälfte, d. h. 35,22, sich mit dem Natron zu einfach weinsaurem Natron verbinden kann, so werden die erfoderlichen 46,67 Weinsäure von 132,5 Weinstein an das Natron abgetreten werden können, nämlich 35,22 : 100 = 46,67 : 132,5. Hiernach erfodern also 100 Th. krystallisirtes kohlensaures Natron 132,5 Th. Weinstein, oder 1 Th. Natron, 1,325 Weinstein, oder wie oben angegeben 1 Th. gegen 1½ Th. Enthält aber das kohlensaure Natron mehr oder weniger verwittertes Salz, so wird auch mehr Weinstein erfoderlich seyn.

Ein reines Seignettesalz muß die angegebenen Eigenschaften besitzen, in Wasser leicht auflöslich und völlig neutral seyn, die Auflösung muß mit Blei- und Barytsolutionen Niederschläge geben, die in Salpetersäure wieder auflöslich sind. Weinsaure Kalkerde bleibt beim Auflösen des Salzes in 3 Th. kalten Wassers zurück. Die Prüfung auf metallische Verunreinigungen wie bei Kali tartaricum.

Bei der Verordnung des Seignettesalzes, in der Auflösung und im Pulver, müssen Säuren vermieden werden, da es durch dieselben zersetzt wird.

Tartarus stibiatus. Spießglanzweinstein.

(Tartarus emeticus. Brechweinstein. Tartras kalico-stibicus.)

Nimm: graues Spießglanzoxyd,
gereinigten Weinstein,
destillirtes Wasser, von jedem vier Unzen.

In einem porzellanenen Gefäße gemischt werden sie eine Stunde hindurch digerirt, wobei man die Hitze gegen das Ende bis auf 80° R. verstärkt. Dann setze hinzu

heißes destillirtes Wasser, soviel als genug ist,

daß das Gewicht der ganzen noch heiß filtrirten Flüssigkeit fünf Pfund betrage, und diese bringe nach den Regeln der Kunst in Krystalle. Diese zerreibe, und löse sie auf in

funfzehn Theilen kalten destillirten Wassers.

Die filtrirte Flüssigkeit werde von neuem in Krystalle gebracht;

von diesen zerreibe die weißesten in ein höchst feines Pulver, das in einem gut verstopften Glase mit Vorsicht aufzubewahren ist.

Es sey ein sehr weißes Pulver, die Feuchtigkeit der Luft nicht anziehend, in funfzehn Theilen Wasser auflöslich, von gereinigtem Weinstein, von weinsteinsaurer Kalkerde, so wie auch von fremdartigen metallischen Verunreinigungen völlig frei, was auf die oben angegebene Weise erforscht werden kann.

Der Brechweinstein wurde 1631 von Hadrian von Mynsicht, herzogl. meklenburgischen Leibarzte zu Schwerin, entdeckt und bekannt gemacht, und zwar bereitete er denselben aus Crocus metallorum und gereinigtem Weinstein. Das von demselben vorgeschriebene Verfahren, das obige Gemenge mit Feldkümmelwasser in warmen Sande 3 — 4 Tage hindurch zu digeriren, erfuhr bald die vielfältigsten Veränderungen, und nicht leicht ist wohl die Bereitung irgend eines andern Salzes solchen vielfältigen Veränderungen ausgesetzt gewesen, als die des Brechweinsteins, und mehr als ein ganzes Jahrhundert war es ein Gegenstand der Arbeiten vieler Chemiker, ein vortheilhaftes Verfahren zur Bereitung dieses Präparates auszumitteln. Glauber beschrieb 1648 ein Verfahren, auf die Anwendung des Spießglanzglases und der Spießglanzblumen gegründet, und zwar in dem Verhältnisse von 1 Th. zu 3 Th. Weinstein, welches Gemenge mit der 12= bis 15fachen Menge Wasser 3 bis 4 Stunden gekocht, die Lauge darauf abfiltrirt und zur Trockne verdunstet wurde. Nach Ludowici, 1661, wurden gleiche Theile Metallsafran und gereinigter Weinstein mit 3 Th. Wasser unter öfterm Durcheinanderreiben in Digestion gestellt, dann das Gemenge mit mehr Wasser gekocht, die Auflösung filtrirt, und zur Krystallisation abgeraucht. 1688 lehrte Zwölfer den Brechweinstein durch Sieden von 1 Th. Spießglanzblumen und 6 Th. Weinstein, und Abdampfen der filtrirten Auflösung zur Trockne bereiten. Nicol. Lemery schrieb 1675 vor, 1 Th. Spießglanzleber und 4 Th. Weinsteinrahm mit 12 Th. Wasser 8 bis 9 Stunden zu kochen, und die heiß filtrirte Auflösung entweder zur Krystallisation oder zur Trockne zu verdunsten. Die Verfasser des brandenburgischen Dispensatoriums gaben 1698 ein Verfahren an, das auch in den spätern Ausgaben von 1715 und 1758 beibehalten wurde, und nach welchem gleiche Theile feingeriebenes Spießglanzglas oder Metallsafran und Weinstein mit 6 Th. Regen= oder Flußwasser 2 Tage digerirt, hierauf das Ganze ins Kochen versetzt, die Auflösung siedend heiß filtrirt, und der durchs Erkalten ausgeschiedene Brechweinstein mit Wasser abgespühlt, getrocknet und zu Pulver zerrieben werden sollte. Aehnliche Vorschriften gaben Friedrich Stabel 1728 und Valentin Kräutermann 1729, wobei Ersterer zugleich bemerkte, daß der Brechweinstein nicht, wie man nach Lemery's Meinung noch immer und auch noch späterhin glaubte, seine brechenerregende Kraft von den schwefligen Theilen des dazu verwen=

deten Spießglanzpräparats erhalte, sondern von dessen aufgelösten Bestandtheilen selbst. Joh. Geoffroy bewies 1734 den Spießglanzgehalt des Brechweinsteins durch Versuche. Macquer empfahl 1766 zuerst vorzugsweise das Algarothpulver zur Bereitung des Brechweinsteins. Lassonne zeigte 1768 durch belehrende Versuche, daß das bessere Verfahren darin bestehe, den aus der Spießglanzbutter durch schwache Kalilösung gefällten und ausgewaschenen Niederschlag mit dem gleichen Gewichte Weinstein und der gehörigen Menge Wasser zu sieden, und wie gewöhnlich das Salz aus der filtrirten Lauge durch Krystallisation zu gewinnen. Bergman gab nach einer Reihe von Versuchen dem von Macquer vorgeschlagenen Algarothpulver den Vorzug, und bestimmte auf 5 Unzen gereinigten Weinstein 2 Drachmen Algarothpulver. Der von Bergman dargestellte Brechweinstein bedurfte jedoch bei mittlerer Temperatur 80 Theile Wasser zu seiner Auflösung. Caille zeigte 1779, daß der aus den verschiedenen Spießglanzpräparaten dargestellte Brechweinstein in seinen ersten Anschüssen, noch mehr wenn das Salz umkrystallisirt würde, von einerlei Beschaffenheit und Wirkung sey. 1799 schrieben die Herausgeber der Pharmacopoea Borussica vor, den Brechweinstein durch einstündiges oder etwas längeres Sieden gleicher Theile Metallsafran und Weinsteinrahm mit der 12fachen Menge Wasser in nicht metallischen Gefäßen, Filtriren, Verdunsten und Abkühlen der Auflösung zu gewinnen, die sämmtlichen erhaltenen Krystalle zu einem gleichförmigen Pulver zu zerreiben, und zum Gebrauche aufzuheben. Dieses Verfahren wurde 1801 von Fischer für das vorzüglichste erklärt, in welchem Jahre auch Bucholz sehr belehrende Versuche bekannt machte, und unter andern zeigte, daß bei Anwendung des Spießglanzglases auch Kermes gebildet werde, und daß ein reiner Brechweinstein eine rein weiße Farbe zeige, eine gelbliche Farbe desselben aber von dem Eisengehalte der zu seiner Bereitung angewandten Spießglanzpräparate herrühre. Hermbstädt empfahl 1802, bei der Bereitung des Brechweinsteins sich eines Spießglanzkessels zu bedienen, womit auch Gehlen übereinstimmte. Um diese Zeit stellte Thénard eine Reihe von Versuchen über den Brechweinstein an, besonders über das Mischungsverhältniß desselben. Gehlen empfahl 1805 wieder das Algarothpulver vor allen übrigen Spießglanzpräparaten zur Bereitung des Brechweinsteins. Bucholz theilte 1806 und 1811 aufs neue Erfahrungen über die Bereitung des Brechweinsteins mit, und zeigte, daß das Spießglanzoxyd sich bei weitem leichter, als man sonst glaubte, mit dem Weinsteine verbinde, daß kein mehrtägiges Digeriren der zu einem Breie angerührten Masse nöthig sey, sondern die Verbindung in 2 bis 3 Stunden erfolge, und daß die Krystallisation des Brechweinsteins nothwendig sey. Bucholz schrieb also vor, 3 Th. Spießglanzoxyd mit 4 Th. gepulverten Weinsteins mit destillirtem Wasser zu einem Breie in einer porzellanenen Schale zusammenzureiben, im Sandbade zu erwärmen, so daß es sich dem Sieden nähere, zuletzt in einem blanken kupfernen Kessel mit Wasser zu kochen, und die filtrirte Lauge zur Krystallisation hinzustellen.

Henry (Buchn. Repert. XXIV. 1826. S. 216.; Trommsd. Taschenb. für 1827.) hat neuerlichst wieder das Algarothpulver vorgeschlagen, und folgendes Verhältniß zur Bereitung desselben vorgeschrieben: 1,250 Kilogramme Schwefelantimon; 6,900 Kilogramme Chlorwasserstoffsäure und 0,080 Kilogramme Salpetersäure; 100 Th. des auf diese Weise bereiteten Algarothpulvers werden mit 145 Th. Weinstein und der erfoderlichen Menge Wasser gekocht. Nach der Pharmacopoea Gallica werden 2 Th. metallisches Spießglanz mit 3 Th. concentrirter Schwefelsäure gekocht, die dadurch erhaltene weißgraue Masse (basisch schwefelsaures Spießglanzoxyd) mit Wasser ausgesüßt und mit dem gleichen Gewichte gereinigten Weinsteins gekocht. Diese verschiedenen Bereitungsweisen sind jedoch entbehrlich gemacht worden durch die Vorschrift, welche unsere Pharmakopöe zur Darstellung des Brechweinsteins giebt, und welche im Wesentlichen mit dem von Bucholz, welcher Chemiker sich auch hierbei großes Verdienst erworben hat, angegebenen Verfahren übereinstimmt.

Unserer Pharmakopöe zufolge werden gleiche Theile Antimonoxyd (Stibium oxydatum griseum), gepulverter gereinigter Weinstein und destillirtes Wasser in einer porzellanenen Schale gemischt; die breiige Masse wird eine Stunde hindurch digerirt, zuletzt aber die Hitze bis zum Siedepunkte des Wassers gesteigert. Man untersucht jetzt die Masse, indem man etwas davon in kochendes Wasser trägt, löst sich dieses bis auf einen kleinen Antheil weinsaurer Kalkerde auf, so setzt man das Fünffache siedenden destillirten Wassers hinzu, filtrirt heiß, und stellt die filtrirte Lauge zum Krystallisiren an einen kühlen Ort. Die von den Krystallen abgegossene Lauge wird verdampft, zur Krystallisation befördert, und dieses so lange wiederholt, als noch ungefärbte Krystalle erhalten werden. Dann werden sämmtliche gesammelte Krystalle zerrieben, in 15 Th. kalten destillirten Wassers aufgelöst, die Auflösung filtrirt, und von neuem krystallisirt. Die jetzt erhaltenen Krystalle werden nach dem Trocknen fein zerrieben, und in einem wohl verstopften Glase aufbewahrt.

Die gegenseitige chemische Einwirkung des Antimonoxyds und des zweifach weinsauren Kalis wird durch eine große Menge Flüssigkeit nicht nur nicht befördert, sondern vielmehr erschwert, indem bei wenig Wasser die Theilchen der Masse mit einander in nähere Berührung kommen, was man durch fleißiges Umrühren noch befördert. Die Hitze wird nach und nach bis auf 100° C. vermehrt, eines wirklichen Auskochens der breiartigen Masse bedarf es aber nicht, man erhält vielmehr ohne dasselbe den Brechweinstein gleich anfangs reiner, es ist blos erfoderlich die aufgeschlossene Masse mit dem kochenden destillirten Wasser anzurühren, und die Auflösung heiß zu filtriren. Aus derselben schießt dann beim Erkalten das Doppelsalz in großen Krystallen an. Bisweilen zeigt sich die Lauge, aus der das Salz angeschossen ist, beinahe wie gelatinirt, sie giebt aber, wenn sie umgerührt wird, eine geringe Quantität federartiger Krystalle, während dessen sie ihre flüssige Form annimmt. Diese Krystalle sind neutrale weinsaure Kalkerde,

die durch die Sättigung der freien Säure ihre Auflöslichkeit verloren hat, welche aber später als das Doppelsalz krystallisirt. Dampft man die Auflösung, woraus das Salz krystallisirte, ab, so erhält man oft keine Brechweinsteinkrystalle mehr, sondern eine syrupdicke, nicht krystallisirende, aber antimonhaltige Masse, die ein Doppelsalz, wie der Brechweinstein, aber mit einem andern Verhältnisse der Bestandtheile zu seyn scheint, und daher unbrauchbar ist. Ein also blos durchs Abdampfen der Lauge bereiteter Brechweinstein würde ein Präparat von nicht immer gleicher Zusammensezzung geben. Ob diese nicht krystallisirbare Verbindung immer in gleicher Menge gebildet, oder ob sie durch langes anhaltendes Digeriren des Weinsteins mit überschüssigem Antimonoxyd in größerer Menge erhalten werde, ist noch nicht untersucht. Schon Bucholz hat auf die unkrystallisirbare, nach ihm mit Oxydul übersetzte Verbindung aufmerksam gemacht. Da nun aber auch der krystallisirte Brechweinstein nicht völlig rein, sondern gewöhnlich noch durch weinsaure Kalkerde verunreinigt ist, so müssen die Krystalle, der Vorschrift unserer Pharmakopöe zufolge, wieder in 15 Th. Wasser aufgelöst, die Auflösung von dem unaufgelöst gebliebenen weinsauren Kalke durch Filtriren befreit, und von neuem zur Krystallisation befördert werden, worauf dann die jezt sich bildenden Krystalle gesammelt, getrocknet und zum feinen Pulver gerieben werden.

Der Brechweinstein krystallisirt in farblosen durchsichtigen glänzenden Krystallen; nach Brooke ist der allgemeine Charakter der Krystalle ein Oktaëder mit rhombischer Basis, an welchem sich nur ein bestimmter Durchgang parallel den Flächen auffinden läßt; diese sind häufig gestreift, und die Krystalle sind in der Richtung der Ecken verlängert. An der Luft werden die Krystalle undurchsichtig und mürbe, ohne jedoch in Pulver zu zerfallen. Der Geschmack derselben ist eigenthümlich, schwach süßlich, hintennach ekelhaft metallisch. In geringeren Gaben von 1 bis 3 Gran ist er brechenerregend, in größeren Gaben tödtlich. Die Krystalle lösen sich in 14 Th. kalten, und in 1,88 Th. kochend heißen Wassers auf. Nach Brandes und Firnhaber erfodert der Brechweinstein bei 7° R. 18,9944, bei 17° 12,658, bei 25° 8,256, bei 30° 7,092, bei 48° 5,6, bei 50° 4,83, bei 60° 3,21, bei 70° 3,02, bei 80° 2,78 Th. Wasser zur Auflösung. Die Auflösung röthet Lackmus. Die Bestandtheile des Brechweinsteins sind Antimonoxyd, Kali und Weinsäure, aber zu welchen salzartigen Verbindungen diese Bestandtheile vereinigt sind, darüber sind die Chemiker noch nicht völlig einverstanden. Nach Thénard (Scherer's J. VIII. S. 630.) enthält der Brechweinstein 16 Kali, 38 Antimonoxyd, 34 Weinsäure und 8 Wasser in 96, oder er besteht in 100 aus 35,4 weinsaurem Kali, 56,3 weinsaurem Antimonoxyd und 8,3 Wasser. Alkalien scheiden aber das Antimonoxyd nicht gänzlich aus, Säuren dagegen, die Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, schlagen aus der kalten, concentrirten wäßrigen Auflösung basisches schwefelsaures, salpeter- und salzsaures Antimonoxyd nieder, bilden aber keinen Weinstein, welche Erfolge mit der obigen Annahme sich nicht

vereinigen lassen. Nur auf Zusatz von Weinsäure entsteht Weinstein. Setzt man der Brechweinsteinlösung, so lange als Trübung entsteht, Schwefelsäure zu, filtrirt und dampft in gelinder Wärme ab, so trübt sich, nach einer von Geiger gemachten und von Trommsdorff bestätigten Erfahrung, die Flüssigkeit aufs neue, durch Absetzen von basisch schwefelsaurem Antimonoxyd, und zuletzt krystallisirt in undeutlichen Körnern ein leicht lösliches Salz, aus saurem schwefelsaurem Kali und weinsaurem Antimonoxyd bestehend. Essigsäure trübt die Brechweinsteinlösung nicht, und erzeugt auch keinen Weinstein (wie sie es doch in der Lösung des einfach weinsauren Kalis thut). Drapiez (Schw. J. XXX. 1820. S. 406.) fand: Weinsteinsäure 39; Antimonoxyd 37; Kali 19; Wasser 5. S.=100. Nach Göbel (Brandes's Archiv XI. S. 346.) besteht der Brechweinstein aus 41,4 Antimonoxyd; 10,5 Kali; 45,5 Weinsäure und 3,2 Wasser. Nach Phillips (Geiger's Magazin XII. S. 166.) enthält er 49,25 Weinstein, wasserleer; 43,35 Antimonoxyd und 7,40 Wasser; hiernach sieht Phillips ihn als zusammengesetzt an aus 1 At. Kali, 2 At. Weinsäure, 3 At. Antimonoxyd und 3 At. Wasser. Wallquist (Berzelius's Jahresber. 1824. S. 100.) fand, daß der Antimongehalt in dem Brechweinsteine nicht anders mit völliger Sicherheit ausgemittelt, und vollständig nicht anders ausgeschieden werden könne, als nur durch metallisches Eisen, indem man Chlorwasserstoffsäure zusetzt. Nach Wallquist's Versuchen sind die Verhältnisse der Weinsäure und des Kalis darin wie im sauren Salze, welches dazu noch eine solche Menge Antimonoxyd aufnimmt, daß dieses dreimal soviel Sauerstoff wie das Kali enthält. Wenn daher der Sauerstoff im Kali 1 ist, so beträgt er im Antimonoxyd 3, und in der Weinsäure 10. Zugleich enthält der Brechweinstein eine Menge Krystallwasser, dessen Sauerstoff 2 beträgt. Der Brechweinstein enthält also in 100 Theilen: Weinsäure 38,61; Antimonoxyd 42,99; Kali 13,26 und Wasser 5,14. Demzufolge ist der Brechweinstein zusammengesetzt aus 1 At. Kali (= 589,916); 2 At. Weinsäure (= 1673,894); 1 Doppelat. Antimonoxyd (= 1912,914) und 2 At. Wasser (= 224,958); er erhält also die Zahl $\dot{K}\bar{T}^2 \dddot{Sb} + 2\dot{H} = 4401,682$, denn hieraus berechnet ergiebt sich folgendes Verhältniß der Bestandtheile: Kali 13,40; Weinsäure 38,03; Antimonoxyd 43,46 und Wasser 5,11. Wie aber diese Bestandtheile vereinigt sind, ist nicht mit Gewißheit anzugeben. Am nächsten liegt die Annahme, daß 1 At. einfach weinsaures Kali (= 1426,863) mit 1 At. weinsaurem Antimonoxyd (= 2749,861) und 2 At. Wasser (= 224,958) zu einem Doppelsalze mit Krystallwasser auf gewöhnliche Weise vereinigt sey, und daß ihm die Formel zukäme $\dot{K}\bar{T} + \dddot{Sb}\bar{T} + 2\dot{H} = 4401,682$, indeß sind mit dieser Annahme die oben angeführten Erfahrungen und die Sättigungscapacität der Weinsäure nicht wohl vereinbar. Wallquist hat gefunden, daß der größte Theil der andern weinsauren Salze analoge Verbindungen mit dem Antimonoxyd bilde, dergleichen er meistens durch doppelte Zerlegung von Brechweinstein mit andern

Salzen, von weinsaurer BarHterde, Kalkerde, Silberoxyd u. m. a. gebildet hat (das Silbersalz bestand aus 31,5 Weinsäure, 36,94 Antimonoxyd, 27,31 Silberoxyd und 4,25 Wasser). Da nun der Sauerstoff der beiden Basen zusammen zu dem der Weinsäure wie 4 : 10 oder wie 2 : 5 in diesen Salzen ist, so äußert Wallquist die Vermuthung, daß diese ganze Reihe von Salzen Doppelsalze mit zwei Säuren seyn können, worin die Base zwischen der Weinsäure und dem Antimonoxyd (welches darin die Rolle einer Säure spielen sollte) gleich vertheilt wäre. Er stützt diese Behauptung darauf, daß die basischen Oxyde, welche sich mit zweifach weinsaurem Kali verbinden, neutrale Doppelsalze mit zwei Basen darstellen. Da nun die Sättigungscapacität der Weinsäure, wie die der Phosphorsäure und Arseniksäure, 5mal den Sauerstoff der Base beträgt, so wäre es möglich, bemerkt Berzelius, daß die Weinsäure denselben Multipeln, wie die Phosphorsäure, folge, wodurch in einem solchen basischen Salze der Sauerstoff der Base zu dem der Säure sich wie 2 : 5 verhalten muß, wie es auch hier der Fall ist. Schwefelwasserstoffgas schlägt aus der Brechweinsteinauflösung Kermes von lebhafter Farbe nieder. Auf glühende Kohlen geworfen, bilden sich metallische Kügelchen von Antimon. In verschlossenen Gefäßen mit einigen Procenten Kohle geglüht, wird er nach Serullas in einen leicht entzündlichen und sehr gefährlichen Pyrophor — kaliumhaltiges Antimon — verwandelt.

(Vergleiche Soubeiran's Bemerkungen über den Brechweinstein in Trommsd. N. J. X. 2. S. 120.; Buchn. Repert. XXI. S. 375.; Geiger's Magazin 1825. Februar S. 167.)

Ein reiner Brechweinstein ist völlig weiß, giebt zerrieben ein blendend weißes Pulver, das an der Luft nicht feucht wird. Er muß sich in 15 Th. kalten destillirten Wassers vollständig auflösen, und weder weinsaure Kalkerde noch Weinstein ungelöst zurücklassen. Die mit etwas Wein- oder Essigsäure versetzte Auflösung darf durch Cyaneisenkalium nicht blau gefällt werden. Von Arsenik ist der krystallisirte Brechweinstein frei.

Der Brechweinstein wird in der Auflösung innerlich und auch bisweilen äußerlich angewendet; auch in Pulverform und in Salben. Als Gegenmittel gegen Vergiftung durch Brechweinstein ist China in der Tinctur mit Erfolg angewendet worden.

Ueber Ausmittelung des Brechweinsteins, welcher das einzige in Wasser auflösliche Stibiumpräparat ist, in gemischten Flüssigkeiten bemerkt Turner (Kastn. Archiv XI. 1827. S. 377.), daß viele Reagentien den Brechweinstein zersetzen, und eine Fällung in den Auflösungen desselben bewirken, vorzüglich die Alkalien, die stärkeren Säuren, wie Chlorwasserstoffsäure, Schwefelsäure, der Galläpfelaufguß und Schwefelwasserstoff. Die Wirkung ist indeß ungleich. Aetzammoniak erregt in der concentrirten Auflösung des Brechweinsteins einen weißen, sehr feinen, körnigen Niederschlag, der sich fest an das Glas hängt, und nur theilweise durch einen Ueberschuß des Fällungsmittels wieder aufgenommen wird. Kohlensaures Ammoniak hingegen

chlägt gar nichts nieder. Die fixen kohlensauren Alkalien und Kalkwasser
ind sehr empfindlich dagegen. Der Niederschlag besteht aus Antimonoxyd
nit ein wenig Kohlensäure; ... Kalk aus weinsaurem Antimonoxyde
?) und Kalk. Die Empfindlichkeit der Salzsäure und Schwefelsäure kommt
er des kohlensauren Kalis fast gleich; es muß aber das Zusetzen der Säuren
orsichtig geschehen, da ein Uebermaß derselben den Niederschlag wieder auf-
immt. Frischer Galläpfelaufguß giebt in einer concentrirten Auflösung des
Brechweinsteins einen starken, gelblichweißen Niederschlag, erregt aber nur
ine Trübung, wenn 2 Gran Brechweinstein in einer Unze, und selbst diese
icht mehr, wenn 1 Gran in 1 Unze Wasser gelöst war. Schwefelwasser-
off reagirt mit mehr Empfindlichkeit und Sicherheit auf den Brechwein-
ein, als irgend eines der andern Reagentien. Eine Auflösung, die mit 1
Gran Brechweinstein auf 8 Unzen Wasser bereitet ist, nimmt beim Hindurch-
iten von Schwefelwasserstoffgas augenblicklich eine orange Farbe an, und
wird sie, wenn sie mit Gas gesättigt ist, zur Austreibung des Gases er-
itzt, so präcipitirt sich alsbald eine ansehnliche Menge von Schwefelantimon.
Die orange Farbe des präcipitirten Schwefelantimons kann kaum mit einem
ndern Schwefelmetalle von demjenigen verwechselt werden, der mit dem Er-
cheinen desselben bekannt ist. Seine Farbe ist ganz verschieden von der des
uripigments oder Schwefelzinns im Maximo. Von Schwefelcadmium, dem
asselbe am meisten ähnelt, wird es sehr leicht durch seine Auflöslichkeit in
etzkali unterschieden. Wenn alle Reagentien übereinstimmen, so ist der
usweis untrüglich.

In Auflösungen des Brechweinsteins mit Thee, Fleischbrühe, Bier und
Milch, muß die Flüssigkeit mit Weinsäure angesäuert werden, indem alle
Niederschläge durch die Reagentien bis auf den durch Schwefelwasserstoff,
wie auch durch animalische und vegetabilische Flüssigkeiten, in der Wein-
äure leicht auflöslich sind; auch der durch Gerbestoff, als Galläpfelaufguß,
China, Thon rc. wird leicht durch diese Säure wieder aufgenommen. Es
arf also nur eine solche zu untersuchende Flüssigkeit mit Weinsäure ange-
äuert, aufgekocht und filtrirt werden, worauf man 15—20 Minuten lang
nen Strom von Schwefelwasserstoffgas durchleitet. Ein Theil dieser Flüs-
gkeit kann aber auch abgedampft, neutralisirt und mit den andern Reagen-
en geprüft werden, doch ist die Erzeugung des Schwefelantimons die Haupt-
robe. Hat man eine Flüssigkeit vor sich, welche Milch enthält, so muß
an zugleich Chlorwasserstoffsäure anwenden, weil dadurch der Käsestoff voll-
ändiger ausgeschieden wird. Als allgemeine Regel ließe sich daher angeben,
aß man die auf Brechweinstein verdächtige Flüssigkeit mit 1 oder 2 Drach-
en Salzsäure und Weinsäure vermischen, dann ein paar Minuten hindurch
ur Abscheidung gerinnbarer Substanzen kochen, die Flüssigkeit erkalten, fil-
iren und nun erst mit Schwefelwasserstoffgas behandeln müsse.

Um aus dem erhaltenen Schwefelantimon das Metall zu reduciren, soll
an nach Orfila den Niederschlag mit Kohle und Potasche in einem irde-
n Tiegel zum Metallkorn reduciren, bei den kleinen Mengen aber, die-

bei gerichtlichen Untersuchungen vorzukommen pflegen, ist dieses Verfahren kaum anwendbar. Turner reducirt es daher dadurch, daß er über das in einer Glasröhre bis zum Rothglühen erhitzte Schwefelantimon Wasserstoffgas hindurchleitet, wodurch er noch $\frac{1}{16}$ Gran Schwefelantimon in den metallischen Zustand versetzte.

Tinctura Absinthii. Wermuthtinctur.

Nimm: Wermuthkraut sechs Unzen.
Klein zerschnitten gieße auf
rectificirten Weingeist drei Pfund.

Digerire in einem verschlossenen Kolben, das Gefäß öfters umschüttelnd, dann presse aus und filtrire.

Sie sey von grünbrauner Farbe.

Auf dieselbe Weise werden bereitet:

Tinctura Calami, Kalmustinctur,
von bräunlicher Farbe, und
— **Gentianae,** Enziantinctur,
von gelbbrauner Farbe.

Tinctura Aconiti. Eisenhütleintinctur.

Nimm: Eisenhütleinkraut eine Unze.
Zerschnitten gieße auf
rectificirten Weingeist ein Pfund.

Uebrigens werde sie auf dieselbe Weise wie die vorhergehenden bereitet.

Sie sey von grüner Farbe.

---

* **Tinctura Aconiti aetherea.** Aetherische Eisenhütleintinctur.

Nimm: klein zerschnittenes Eisenhütleinkraut eine Unze,
Schwefelätherweingeist acht Unzen.

Macerire in einem verstopften Glase, unter öfterm Umschütteln, daß es eine Tinctur werde, welche klar abgegossen werden muß.

Sie sey von grünbräunlicher Farbe.

Auf dieselbe Weise werde bereitet:

Tinctura Digitalis aetherea. Aetherische Purpurfingerhuttinctur,

von grüner ein wenig bräunlicher Farbe.

Tinctura Aloës. Aloëtinctur.

Nimm: zerstoßene glänzende Aloe zwei Unzen,
höchst rectificirten Weingeist ein Pfund.
Digerire und filtrire.

Sie sey von brauner Farbe.

Auf dieselbe Weise werden bereitet:

Tinctura Asae foetidae, Stinkasandtinctur,
von gelbbräunlicher Farbe,
— Benzoës, Benzoëtinctur,
von gelbbrauner Farbe,
— Galbani, Mutterharztinctur,
von bräunlicher Farbe,
— Guajaci Resinae, Guajakharztinctur,
(aus dem natürlichen Harze) von grünbrauner Farbe, und
— Myrrhae, Myrrhentinctur,
von einer etwas blassen braunen Farbe.

Tinctura amara. Bittere Tinctur.

Nimm: Tausendgüldenkraut,
unreife Pomeranzen,
Enzianwurzel, von jedem zwei Unzen,
Zittwerwurzel eine Unze.
Zerschnitten und zerstoßen gieße auf
rectificirten Weingeist drei Pfund.
Uebrigens werde sie wie die Wermuthtinctur bereitet.

Sie sey von brauner ein wenig grünlicher Farbe.

Tinctura Ambrae. Ambertinctur.

Nimm: zerriebenen grauen Amber eine Drachme,
Schwefelätherweingeist sechs Unzen.
Sie werden acht Tage hindurch digerirt, dann filtrirt.

Sie sey von bräunlicher Farbe.

Tinctura Arnicae. Wohlverleihtinctur.

Nimm: Wohlverleihblumen anderthalb Unzen.
Zerschnitten gieße auf
rectificirten Weingeist ein Pfund.
Uebrigens werde sie wie die Wermuthtinctur bereitet.

Sie sey von einer gelbbräunlichen Farbe.

Auf dieselbe Weise werde bereitet:

Tinctura Croci, Safrantinctur,
von pomeranzengelber Farbe.

Tinctura aromatica. Gewürztinctur.

Nimm: Zimmtcassia zwei Unzen,
kleinen Cardamom,
Gewürznelken,
Galgantwurzel,
Ingwer, von jedem eine halbe Unze.
Zerstoßen und zerschnitten gieße auf
Sprit zwei Pfund.
Uebrigens werde sie wie die vorhergehenden Tincturen bereitet.

Sie sey von einer etwas gesättigt rothbraunen Farbe.

***Tinctura aromatica acida.** Saure Gewürztinctur.

(**Loco Elixir Vitrioli Mynsichti.** Statt Mynsicht's Vitriolelixir.)

Nimm: Gewürztinctur ein Pfund.
Unter Eintröpfeln mische hinzu
käufliche rectificirte Schwefelsäure eine halbe Unze.

In dieser Tinctur bildet sich bald ein Bodensatz, indem die schleimigen Theile durch die Säure niedergeschlagen werden.

Tinctura Benzoës composita. Zusammengesetzte Benzoëtinctur.

(**Balsamum Commendatoris.** Commandeurbalsam.)

Nimm: zerstoßene Benzoë vier und eine halbe Unze,
— glänzende Aloë eine halbe Unze,

schwarzen peruvianischen oder indischen Balsam eine Unze,
höchstrectificirten Weingeist drei Pfund.

Digerire in einem verschlossenen Gefäße bei gelinder Wärme, dann filtrire.

Sie sey von brauner Farbe.

Tinctura Calami composita. Zusammengesetzte Kalmustinctur.

Nimm: Kalmuswurzel drei Unzen,
Zittwerwurzel,
Ingwer, sämmtlich zerstoßen, von jedem eine Unze,
zerstoßene unreife Pomeranzen zwei Unzen,
rectificirten Weingeist drei Pfund.

Nach der Digestion presse aus und filtrire.

Sie sey von bräunlicher Farbe.

Tinctura Cantharidum. Spanischfliegentinctur.

Nimm: zerstoßene spanische Fliegen eine Unze,
höchst rectificirten Weingeist ein Pfund.

Macerire und filtrire. Sie werde vorsichtig aufbewahrt.

Sie sey von grüngelblicher Farbe.

Auf dieselbe Weise werde bereitet und aufbewahrt:

Tinctura Euphorbii. Euphorbiumtinctur, von bräunlicher Farbe.

Diese Spanischfliegentinctur ist doppelt so stark, als die bisher gebräuchliche.

Tinctura Capsici annui. Spanischpfeffertinctur.

Nimm: zerschnittenen spanischen Pfeffer zwei Unzen,
höchstrectificirten Weingeist ein Pfund.

Digerire, presse aus und filtrire.

Sie sey von bräunlicher Farbe.

---

* **Tinctura carminativa (Wedelii).** (Wedel's) windtreibende Tinctur.

Nimm: Zittwerwurzel vier Unzen,

Kalmuswurzel,
Galgantwurzel, von jeder zwei Unzen,
römische Kamillen,
Anis,
Kümmel, von jedem eine Unze,
Gewürznelken,
Lorbeeren, von jedem sechs Drachmen,
Muskatenblüthe eine halbe Unze,
Pomeranzenschalen zwei Drachmen.

Zerschnitten und zerstoßen digerire mit
höchstrectificirtem Weingeist,
Pfeffermünzwasser, von jedem vier und zwanzig Unzen,

dann presse aus und filtrire.

Bei der Dispensation setze zu sieben Theilen hinzu
Salpeteräther weingeist einen Theil.

Sie sey von brauner Farbe.

Tinctura Cascarillae. Cascarilltinctur.

Nimm: zerstoßene Cascarillrinde fünf Unzen,
höchstrectificirten Weingeist zwei Pfund.

Digerire, nach hinreichender Ausziehung presse aus und filtrire.

Sie sey von etwas dunkelbrauner Farbe.

Auf dieselbe Weise werden bereitet:

Tinctura Caryophyllorum, Gewürznelkentinctur, von etwas gesättigt brauner Farbe,

— **Catechu**, Catechutinctur, von dunkelbrauner Farbe,

— **Chinae simplex**, einfache Chinatinctur, (aus der braunen China und aus Sprit), von rothbrauner Farbe,

— **Cinnamomi**, Zimmttinctur, (aus der Zimmtcassia und aus Sprit), von rothbrauner Farbe,

* — **Colchici**, Zeitlosentinctur, (aus dem Zeitlosensaamen und rectificirtem Weingeiste), von bräunlicher Farbe,

*Tinctura Aurantii Pomorum immaturorum, unreife Pomeranzentinctur,
von brauner Farbe,
— Guajaci Ligni, Guajakholztinctur,
von brauner Farbe,
— Pimpinellae, Pimpinelltinctur,
von gelbbräunlicher Farbe,
* — Stramonii Seminis, Stechapfelsaamentinctur,
von bräunlichgelber Farbe, und
— Valerianae, Baldriantinctur,
von brauner Farbe.

Tinctura Castorei. Bibergeiltinctur.

Nimm: klein geschnittenes Bibergeil zwei Unzen,
höchstrectificirten Weingeist ein Pfund.

Digerire bei gelinder Wärme und filtrire.

Sie sey von bräunlicher Farbe.

Auf dieselbe Weise werde bereitet:

Tinctura Castorei Canadensis. Englisch-Bibergeiltinctur,
welche von gesättigt brauner Farbe seyn muß.

Tinctura Castorei aetherea. Aetherische Bibergeiltinctur.

Nimm: klein geschnittenes Bibergeil eine Unze,
Schwefelätherweingeist sechs Unzen.

Macerire in einem verschlossenen Glase unter öfterm Umschütteln, dann filtrire.

Sie sey von bräunlicher Farbe.

Auf dieselbe Weise werde bereitet:

Tinctura Castorei Canadensis aetherea. Aetherische Englisch-Bibergeiltinctur,
welche von brauner Farbe seyn muß.

Bisher waren nur die aus dem sibirischen Bibergeil bereiteten Tincturen die eigentlich officinellen, daher denn auch nur diese dispensirt werden durften, wenn nicht der Arzt die aus dem englischen Bibergeile bereiteten Tincturen ausdrücklich vorschrieb; jetzt gehören auch die letzteren zu den

officinellen Präparaten, daher es für den Arzt nöthig wird, stets zu bezeichnen, welche von beiden Arten er dispensirt haben will. Beide Tincturen unterscheiden sich eben so wesentlich durch den Geruch und Geschmack, wie die beiden Sorten Bibergeil in Substanz: auch die Farbe unterscheidet beide Tincturen, die aus dem sibirischen Bibergeil bereitete Tinctur zeigt nur eine mehr helle bräunliche, die aus dem englischen Bibergeil dagegen eine viel dunklere Farbe; der Rückstand der letztern nach dem Verdampfen kommt mehr mit einem gewöhnlichen Harze überein, als der aus der ersteren. Daß das von Kohli angegebene Unterscheidungszeichen nicht genüge, ist bereits (1. Th. S. 252.) angegeben worden. Voget (Brandes's Arch. XXI. S. 241.) hat folgende Prüfungsmethode angegeben: 20 Tropfen der zu untersuchenden Bibergeiltinctur werden mit einem Tropfen Salpetersäure von 1,25 spec. Gew. versetzt, und dann werden unter Schütteln 20 — 30 Tropfen destillirtes Wasser zugesetzt. In der sibirischen Bibergeiltinctue entsteht jederzeit ein feinzertheilter, pulverförmiger, hellgelber Niederschlag, der sich langsam ablagert; bei der englischen Bibergeiltinctur hingegen scheiden sich die Harztheile in größern, zusammenhängenden, röthlichbraunen, oft schwärzlichen Flocken, nie aber von hellgelber Farbe und pulverig ab, auch erfolgt die Ablagerung derselben schneller. Auch diese Methode bedarf aber wohl noch der Bestätigung, da es unleugbar auch unverfälschtes englisches Bibergeil giebt, und eine aus einem solchen Bibergeil bereitete Tinctur wahrscheinlich nicht das verschiedene Verhalten zeigen wird.

Tinctura Chinae composita. Zusammengesetzte Chinatinctur.

(Elixir roborans Whyttii. Whytt's stärkendes Elixir.)

Nimm: gröblich gepulverte braune Chinarinde drei Unzen,
Enzianwurzel,
vom innern Theile gereinigte Pomeranzenschalen, beide zerschnitten, von jedem eine Unze,
Sprit achtzehn Unzen,
einfaches Zimmtwasser sechs Unzen.

Digerire, nach hinreichender Ausziehung presse aus und filtrire.

Sie sey von rothbrauner Farbe.

Tinctura Colocynthidis. Koloquintentinctur.

Nimm: von den Saamen befreite und klein geschnittene Koloquinte eine Unze,
zerstoßenen Sternanis eine Drachme,

höchstrectificirten Weingeist ein Pfund.
Nach der Digestion presse aus und filtrire.
Sie sey von bräunlichgelber Farbe.

Tinctura Corticum Aurantiorum. Pomeranzenschalentinctur.

Nimm: von dem weißen innern Theile gereinigte Pomeranzenschalen fünf Unzen.
Klein geschnitten gieße auf
Sprit zwei Pfund.
Nach vollbrachter Digestion presse aus und filtrire.
Sie sey von bräunlicher Farbe.

Tinctura Digitalis simplex. Einfache Purpurfingerhuttinctur.

Nimm: klein geschnittenes Purpurfingerhutkraut zwei Unzen,
höchstrectificirten Weingeist acht Unzen,
destillirtes Wasser vier Unzen.
Digerire bei gelinder Wärme, presse aus und filtrire.
Sie sey von grüner wenig brauner Farbe.

Auf dieselbe Weise werde bereitet:

Tinctura Hyoscyami, Bilsenkrauttinctur,
von grüner Farbe.

Tinctura Ferri acetici aetherea. Aetherische essigsaure Eisentinctur.

Nimm: oxydirte salzsaure Eisenauflösung soviel du willst.
Wenn sie mit
einer hinreichenden Menge destillirten Wassers
verdünnt worden, so setze hinzu
ätzende Kalilauge,
so lange dadurch ein Niederschlag hervorgebracht wird. Diesen süße aus, trockne ein wenig, und drücke ihn zwischen Löschpapier, so lange als das Papier dadurch feucht wird. Die erhaltene Masse trage aber sogleich in kleinen Antheilen in

concentrirten Essig,
wobei man zuweilen mit einem Stäbchen umrührt, bis nichts mehr aufgelöst wird, und die Auflösung eine gesättigt kastanienbraune Farbe angenommen haben wird. Zu neun Unzen von der filtrirten Flüssigkeit setze hinzu
Essigäther eine Unze,
höchstrectificirten Weingeist zwei Unzen.
Sie sey von rothbrauner Farbe. Spec. Gew. 1,020—1,030.

Die Bereitungsweise dieses vorzüglichen Heilmittels wurde von Klaproth im Jahr 1801 (Hufeland's Journ. I. 1. S. 185.) zuerst angegeben, von Gehlen 1803 (Berl. Jahrb. 1803. S. 253.) und von Bucholz 1805 (Almanach 1805. S. 224.) zur weitern Bekanntwerdung befördert, und wenn auch die Vorschrift von Gehlen bestimmter beschrieben und etwas verbessert wurde, so ist doch das von Klaproth angegebene Verfahren auch noch heutigen Tages die wesentliche Grundlage zur Bereitung dieser Tinctur.

Zur Darstellung eines guten Präparats ist es unerläßliche Bedingung, daß das Eisen, welches von der Essigsäure aufgelöst werden soll, auf der höchsten Stufe der Oxydation sich befinde, daß ihm durchaus kein Oxydul beigemengt sey. Das bisher übliche und auch noch von der vorigen Pharmakopöe vorgeschriebene Verfahren bestand darin, daß metallisches Eisen in Chlorwasserstoffsäure aufgelöst und dadurch im Eisenchlorür (salzsaures Eisenoxydul) verwandelt wurde, welches dann durch zugesetzte Salpetersäure und halb soviel Chlorwasserstoffsäure, als zur Auflösung des Eisens erfoderlich gewesen war, in Eisenchlorid (salzsaures Eisenoxyd) umgeändert wurde, indem der Sauerstoff aus der Salpetersäure, und der Wasserstoff aus der Chlorwasserstoffsäure sich zu Wasser, das Chlor der letztern mit dem Eisenchlorür sich zu Eisenchlorid verbindet (indem der Sauerstoff der Salpetersäure das Eisenoxydul in Eisenoxyd verwandelt, welches mehr Salzsäure zu seiner Auflösung bedarf). Diese Bereitungsweise, bei der man durch Zusetzen der Salpetersäure nur in kleinen Antheilen das sonst erfolgende Uebersteigen vermeiden muß, gewährt niemals die Sicherheit, daß alles Eisen als Eisenchlorid in der Auflösung enthalten sey, wie die Vorschrift, welche unsere jetzige Pharmakopöe ertheilt, da, wie schon erwähnt ist, und wie auch Rodeweiß (Geiger's Magazin 1827. November. S. 121.) durch Versuche dargethan hat, die leichte und vollständige Auflösung des Eisenniederschlages in Essigsäure, und die damit verbundene höchstmögliche Sättigung der Säure dadurch bedingt ist, daß die Eisenauflösung völlig oxydirt sey. Der Liquor Ferri muriatici oxydati enthält bei richtiger Verfahrungsweise nur Eisenchlorid, aus welchem das Eisen durch das Kali nur als Oxyd ausgeschieden werden kann, da das im Eisenchlorid gebundene Chlor

so viel Kalium erfodert, daß der Sauerstoff des zu Kalium reducirten Kalis, damit nämlich das Kalium seiner Verwandtschaft zum Chlor genügen und sich mit demselben zu Chlorkalium verbinden könne, gerade hinreicht, um das aus dem Eisenchlorid ausgeschiedene metallische Eisen in Eisenoxyd zu verwandeln, wogegen das Eisenchlorür nur weniger Kali zerlegen würde, dessen Sauerstoff daher auch das Eisen nur in Eisenoxydul umwandeln könnte. Damit nun aber das ausgeschiedene Eisenoxyd locker ausfalle, muß die Eisenauflösung mit 4 bis 6 Th. destillirten Wassers verdünnt, und für völlige Klarheit durch Filtriren gesorgt werden. Bei dem Fällen hat man darauf zu sehen, daß, worauf Robeweiß aufmerksam gemacht hat, das Fällungsmittel nicht im geringsten Ueberschusse angewendet werde, weil dann eine schwer auflösliche Verbindung von Eisenoxyd und Kali, gleichsam ein eisensaures Kali, entsteht. Uebrigens ist es nach Robeweiß völlig gleichgültig, ob kohlensaures oder ätzendes Kali zur Fällung angewendet werde, der Niederschlag zeigte sich gleich auflöslich. Der Niederschlag, Eisenoxydhydrat, wird von der Chlorkalium (salzsaures Kali) enthaltenden Lauge befreit, sorgfältig mit Wasser ausgewaschen, und hierdurch von allen salzigen Theilen gereinigt. Er hat eine lebhaft rothbraune Farbe und wird zwischen vielfachem Fließpapier so weit getrocknet, daß frisches Papier nicht mehr feucht wird, und der Niederschlag eine bröckliche aber noch feuchte Masse darstellt. Jetzt trägt man ihn in kleinen Antheilen in den nach Vorschrift der Pharmakopöe bereiteten concentrirten Essig, wo schon bei gewöhnlicher Temperatur der Luft, ohne Anwendung äußerer Wärme, die Auflösung leicht und vollständig erfolgt, die man durch Umrühren mit einem Glasstabe befördert. Gelinde Erwärmung der Essigsäure ist zwar nicht nachtheilig, vielmehr begünstigt sie die Auflösung, jedoch eine etwa bis zum Siedepunkte des Wassers gesteigerte Hitze würde wieder die erfolgte Verbindung zersetzen. So muß auch die Essigsäure bis auf einen gewissen Punkt verdünnt seyn; eine sehr concentrirte Essigsäure greift auch selbst das feuchte Eisenoxyd wenig an, welches von dem concentrirten Essige leicht aufgenommen wird. Das Eisenoxyd, dessen Auflöslichkeit in Essigsäure früher so wenig gekannt war, daß man auf die Unlöslichkeit des Eisenoxyds in Essigsäure ein Verfahren gründete, das Eisen im oxydirten Zustande von andern in Essigsäure auflöslichen Substanzen zu trennen, ist selbst im trocknen Zustande, jedoch weniger leicht als im feuchten, im geglühten Zustande aber, wo es sein Hydratwasser verloren hat, gar nicht mehr auflöslich. Die gesättigte Auflösung — 1 Th. Eisenoxyd erfodert hierzu 3 — 4 Th. concentrirten Essigs — ist nur in flüssiger Form darstellbares essigsaures Eisenoxyd mit vorwaltender Essigsäure, und bildet eine dunkel rothbraune, fast undurchsichtige Flüssigkeit von saurem Geruche und stark eisenhaftem Geschmacke. 9 Th. von dieser klaren Flüssigkeit mischt man nun mit 2 Th. Alkohol und 1 Th. Essignaphtha, und bewahrt die Tinctur in einem fest verstopften Glase auf.

Die ätherische essigsaure Eisentinctur hat eine dunkel rothbraune Farbe,

ist völlig klar, hat den Geruch nach Essignaphtha, und einen angenehmen, herb säuerlichen, stark eisenhaften Geschmack. In verschlossenen Gefäßen hält sie sich unverändert, sie setzt aber einen Bodensatz ab, wenn dem Niederschlage Eisenoxydul beigemengt war, indem das Eisen sich dann aus der Luft des Glases vollkommen oxydirt, und nun die Essigsäure nicht mehr hinreicht, alles Oxyd aufgelöst zu halten; es legte sich daher ein basisches Salz ab, und da hierdurch in der Flüssigkeit die Menge der Essigsäure sich verringert, so wird auch eben dadurch der Niederschlag vergrößert. Aus diesem Grunde muß auch die vollkommen oxydirte Tinctur in wohl verschlossenen Gläsern aufbewahrt werden, damit nicht Essigsäure sich verflüchtige, und basisches Salz gebildet werde. Die Tinctur ist mit Wasser und Weingeist in allen Verhältnissen mischbar. Aetzammoniak erzeugt darin einen sehr reichlichen rothbraunen Niederschlag (zöge sich die Farbe desselben ins Grüne, so enthielt er Eisenoxydul). Nach dem Fällen mit überschüssigem Ammoniak muß die mit Schwefelsäure wieder angesäuerte Flüssigkeit durch Blutlaugensalz nicht röthlich gefärbt werden, sonst war das Eisen mit Kupfer vermischt; oder wenn die Tinctur zur Trockne verdunstet, und der Rückstand in Chlorwasserstoffsäure wieder aufgelöst wird, so darf diese Auflösung durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser nicht getrübt werden.

Bei der Verordnung dieser Tinctur müssen Substanzen, die auf die Eisenpräparate oder auf die essigsauren Salze zersetzend einwirken, vermieden werden.

*Tinctura Ferri muriatici oxydulati. Oxydulirte salzsaure Eisentinctur.

Nimm: oxydulirtes salzsaures Eisen eine Unze.
Löse es auf in
sieben Unzen rectificirtem Weingeiste.
Filtrire.
Sie sey von grünlichgelber Farbe.

Diese Tinctur muß in kleinen vollgefüllten und wohl verschlossenen Gläsern aufbewahrt werden, damit sie nicht durch den Sauerstoff der Luft eine Zersetzung erleide.

Tinctura Ferri pomati. Aepfelsaure Eisentinctur.

Nimm: äpfelsaures Eisenextract zwei Unzen,
weiniges Zimmtwasser ein Pfund.
Löse auf.

---

*Tinctura Ferri tartarici. Weinsteinsaure Eisentinctur.
(Tinctura Martis tartarisata Ludowici.)

Nimm: krystallisirtes schwefelsaures Eisen,
gereinigten Weinstein, von jedem sechs Unzen.
Sie werden gekocht mit
sechs Pfunden gemeinen Wassers,
unter fortwährendem Umrühren, bis das Gemisch die Consistenz des Honigs angenommmen haben wird. Auf den Rückstand gieße auf
Franzbranntwein sechs Pfund,
und nach der Auflösung des Auflöslichen filtrire.

Sie sey von braungelber Farbe.

Ludwig's tartarisirte, auch Glauber's eröffnende Eisentinctur genannt (Tinctura Martis aperitiva Glauberi), ist in früheren Zeiten ein sehr beliebtes Heilmittel gewesen, jetzt jedoch nur noch selten im Gebrauche. Die verschiedenen Vorschriften zur Bereitung derselben haben das Verhältniß des Weinsteins zum schwefelsauren Eisen sehr verschieden angegeben, als: 1 Th. schwefelsaures Eisen und 4 Th. Weinstein, oder: 4 Th. des ersteren und 8 Th. des letzteren; das hier vorgeschriebene Verhältniß ist das von Schlegel und Wiegleb angegebene. Diese Tinctur wurde sonst so bereitet, daß man die Substanzen in einer eisernen Pfanne zur Trockne einkochte, die Masse dann einige Tage der Luft aussetzte, und sie nachher mit geistigem Zimmtwasser digerirte. Nach Versuchen von Bucholz (Trommsd. J. VII. 2. S. 193.) enthält die mit gleichen Theilen Wasser und Weingeist bereitete Tinctur schwefelsaures oxydulirtes und oxydirtes Eisen, und freie Weinsäure mit etwas Eisenoxyd; mit Alkohol verfertigt aber nur die Weinsäure und das schwefelsaure vollkommne Eisenoxyd. Diese Tinctur kann nicht als ein stets gleichförmiges Präparat angesehen werden, denn nicht nur die Zeit des Einkochens, und die sonst gebräuchliche Wiederholung dieser Operation, sondern auch die Beschaffenheit des Gefäßes, worin das Einkochen vorgenommen wird, wenn nämlich hierzu nicht ein eisernes, sondern ein irdenes Geschirr angewendet wird, müssen nach dem bei Globuli Tartari ferruginosi Vorgetragenen, auf die Beschaffenheit des Präparats von Einfluß seyn.

Werden in 4 Unzen der Ludwig'schen tartarisirten Eisentinctur zwei Drachmen Schwarznieswurzelextract aufgelöst, so erhält man die eisenhaltige Schwarznieswurzeltinctur, Tinctura Martis helleborata.

Tinctura Guajaci ammoniata. Ammoniakhaltige Guajaktinctur.

(Tinctura Guajaci volatilis.)

Nimm: zerriebenes Guajakharz eine Unze,

weinige Ammoniakflüssigkeit sechs Unzen.

Durch Maceration in einem verschlossenen Glase und durch öfteres Schütteln werde die Tinctur ausgezogen, und diese klar abgegossen.

Sie sey von dunkelbrauner Farbe.

Tinctura Iodi. Jodtinctur.

Nimm: Jod acht und vierzig Gran,
alkoholisirten Weingeist eine Unze.

Löse durch Digeriren auf, gieße die gesättigt rothbraune Flüssigkeit sorgfältig klar ab, und dispensire sie mit Vorsicht.

Tinctura kalina. Kalitinctur.

(**Tinctura Antimonii acris.** Scharfe Spießglanztinctur. **Tinctura Salis Tartari.**)

Nimm: frisch bereitetes trocknes ätzendes Kali vier Unzen.

In einem erwärmten eisernen Mörser zu Pulver gerieben gieße darauf

in einem Kolben ein wenig erwärmten alkoholisirten Weingeist zwei Pfund.

Sie werden gut geschüttelt, dann nach aufgesetztem Helm mit einer Vorlage im Sandbade digerirt, so daß es eine gesättigt rothe Tinctur werde, welche man klar abgießt.

Unter der Menge alkalischer Tincturen, die in früheren Zeiten in den Arzneischatz aufgenommen, befanden sich vorzüglich auch die Weinsteinsalztinctur, die scharfe Spießglanztinctur, die Metalltinctur und die tartarisirte Spießglanztinctur. Ihre Entstehung verdanken sie wahrscheinlich dem Bestreben der ältern Chemiker und Alchemisten, ein allgemeines Auflösungsmittel oder sogenannten Alkahest ausfindig zu machen, in welcher Absicht sie die verschiedenen alkalischen Rückstände für sich oder mit Metallen glühend geschmolzener alkalischer Salze mit Weingeist digerirten, und dabei mehr oder weniger dunkel gefärbte Tincturen gewannen, denen sie besondere Bestandtheile und Kräfte zuschrieben. Die dadurch erhaltenen Tincturen wurden demnach lange als wesentlich von einander verschieden betrachtet, bis man endlich später einsah, daß sie sämmtlich blos Auflösungen von Aetzkali in Weingeist wären, die sich blos durch das Mehr oder Weniger von Aetzkaligehalt von einander unterschieden. Sie wurden daher auf die einzige jetzt noch gebräuchliche Kalitinctur zurückgeführt.

Bereits in der Mitte des 15. Jahrhunderts kannte Basilius Valentinus die Eigenschaft des Spießglanzkönigs, den Salpeter zu zerstören, und er wußte, daß dabei ein sehr ätzender alkalischer Rückstand bleibe; auch wußte er ferner durch Digestion der gemeinen Spießglanzleber mit Weingeist die tartarisirte Spießglanztinctur (Tinctura Antimonii tartarisata) zu bereiten, und aus dem von der Verpuffung des Salpeters mit Schwefelspießglanz bleibenden Rückstande durch Weingeist eine Tinctur auszuziehen. 1722 lehrte Friedrich Hoffmaun die scharfe Spießglanztinctur, die man auch in der Meinung, daß sie Spießglanzmetalltheile enthalte, regulinische Spießglanztinctur nannte, durchs Digeriren des alkalischen Rückstandes von der Verpuffung und Schmelzung gleicher Theile Salpeter und Spießglanzmetall mit Alkohol bereiten. Außerdem erfand man noch nach und nach mehrere Bereitungsmethoden für die sogenannte scharfe Spießglanztinctur, von welchen allen unter andern Chemikern bereits Mender 1738 zeigte, daß man dabei immer eine und dieselbe alkalische Tinctur gewinne, und daß die auf den verschiedenen Wegen erhaltenen Tincturen sich allein durch den geringern oder größern Kaligehalt von einander unterschieden. 1764 beschrieb schon Meyer die Vorschrift, die scharfe alkalische Tinctur durchs Auflösen des Aetzkalis in Alkohol zu bereiten, die später 1799 auch die Herausgeber der preußischen Pharmakopöe gaben. Doch auch selbst nach gewonnener Einsicht über diesen Gegenstand ging man, in der Meinung, daß die mit Salpeter und Spießglanzmetall durchs Verpuffen oder Schmelzen bereitete alkalische Tinctur wirklich metallische Theile aufgelöst enthalte, von der ältern Vorschrift nicht ab, z. B. der berühmte Spielmann 1766, Dehne 1776, die Herausgeber des Dispensatorii Borusso-Brandenburgici 1781, und die hier vorgeschriebenen Bereitungsweisen gingen in die mehrsten chemischen und pharmaceutischen Lehrbücher über, bis durch die Herausgabe der preußischen Pharmakopöe von 1799, und vorzüglich durch das Gewicht Klaproth's, eines der vorzüglichsten Verfasser derselben, die richtige Ansicht und die richtige Bereitungsweise allgemeine Gültigkeit erhielten.

Nach Vorschrift unserer Pharmakopöe werden 4 Unzen frisch bereitetes trocknes Aetzkali in einem erwärmten eisernen Mörser zu Pulver gerieben, und in 2 Pfund alkoholisirten Weingeistes geschüttet. Frisches kohlensäurefreies geschmolzenes Aetzkali löst sich schon durch bloßes Schütteln in einigen Stunden unter beträchtlicher Erwärmung auf. Da jedoch die Tinctur von einer rothbraunen Farbe verlangt wird, so wird mehrtägige Digestionswärme mit aufgelegtem Helme und mit Vorlage angewendet, damit nicht die Dämpfe des starken alkoholisirten Weingeistes den Kolben zersprengen. Bei dieser Digestion erfolgt aber aus den bei Aether sulphuricus erörterten Gründen eine theilweise Zersetzung des Alkohols, der durch wiederholtes Abziehen über ätzendes Kali ganz und gar zerlegt wird; es bilden sich nämlich aus den Bestandtheilen des Alkohols Kohlensäure und Pflanzensäure (Essigsäure), die sich mit einem Theile Kali verbinden, daher man denn im

Rückstande nach beendigter Digestion mehr kohlensaures in Alkohol unauflösliches Kali findet, als das Aetzkali an sich enthielt; es bildet sich ferner Wasser, in welchem sich das Kali auflöset, und eine im Alkohol zu Boden sinkende Flüssigkeit bildet; endlich bildet sich eine harzartige, dunkel gefärbte Substanz, die in Alkohol auflöslich ist, und der Tinctur die Farbe ertheilt. Die farbige Tinctur wird von den ausgeschiedenen Stoffen klar abgegossen und in kleinen vollgefüllten Gläsern aufbewahrt, da bei gestattetem Zutritte der atmosphärischen Luft das Kali Kohlensäure anzieht, und die Tinctur sich ganz und gar zersetzt, aus welchem Grunde man auch wohl thut, nur eine dem gewöhnlich nicht starken Verbrauche dieser Tinctur entsprechende Quantität zu bereiten.

Eine nach obiger Vorschrift bereitete Tinctur hat eine gesättigt rothbraune Farbe, einen sehr ätzenden alkalischen Geschmack und geistigen Geruch. Je reicher sie an Alkohol und Aetzkali ist, desto besser ist sie.

Diese Tinctur wird in Tropfen innerlich gegeben, jedoch blos in destillirtem Wasser, ohne allen Zusatz, da sie fast alle Salze, mit Ausnahme der kalihaltigen, zersetzt.

*Tinctura Laccae. Lacktinctur.

Nimm: gröblich gepulverten Körnerlack eine Unze,
Alaun eine halbe Unze.
Koche mit
acht Unzen destillirten Wassers
zur Colatur von sechs Unzen. Zu der halberkalteten Flüssigkeit mische hinzu
Salbeiwasser,
Rosenwasser, von jedem zwei Unzen,
und dann werde die Mischung filtrirt.

Sie sey von angenehmer rother Farbe.

*Tinctura Moschi. Moschustinctur.

Nimm: Moschus eine Drachme,
rectificirten Weingeist,
destillirtes Wasser, von jedem drei Unzen.
Digerire, bis der Moschus fast ganz gelöst seyn wird.

Sie sey von bräunlicher Farbe.

Tinctura Opii benzoica. Benzoëhaltige Opiumtinctur.
(Elixir paregoricum.)

Nimm: gepulvertes Opium,
Benzoësäure,

Campher,
Anisöl, von jedem eine Drachme,
rectificirten Weingeist zwei Pfund.

Digerire, dann filtrire. Bewahre sie vorsichtig auf.

Sie sey von gelber, wenig brauner, Farbe.

Anmerkung. Jede Unze enthält das Auflösliche aus ungefähr zwei und einem halben Gran Opium.

Tinctura Opii crocata. Safranhaltige Opiumtinctur.
(Laudanum liquidum Sydenhami.)

Nimm: gepulvertes Opium vier Unzen,
Safran anderthalb Unzen,
Gewürznelken,
Zimmtcassia, sämmtlich zerstoßen, von jedem zwei Drachmen,
unverfälschten Malagawein acht und dreißig Unzen.

Gieße auf und digerire, bis das Opium soviel als möglich aufgelöst ist. Dann ersetze, soviel es an Gewicht durch Verdunstung verloren haben wird, durch einen Zusatz von destillirtem Wasser. Endlich presse aus, und nach dem Absetzenlassen filtrire. Bewahre sie vorsichtig den Verordnungen gemäß auf.

Sie sey von gelb-dunkelbrauner Farbe. Spec. Gew. 1,045 — 1,055.

Anmerkung. Die Drachme enthält das Auflösliche aus sechs Gran Opium.

Hermbstädt hat bei dieser Tinctur darauf aufmerksam gemacht, daß der Wein nicht vermöge seiner geistigen Theile, sondere vermöge seines Gehalts an Aepfelsäure, die auch in den sogenannten Sekten nicht mangelt, wirksam sey, indem die Aepfelsäure sowohl den freien als auch den an Mekonsäure gebundenen Antheil des Morphins in sich aufnimmt und damit leicht lösbares äpfelsaures Morphin erzeugt, welches nun, mit der Mekonsäure gemengt, in der übrigen Flüssigkeit des Weins gelöst die Wirksamkeit der Tinctur begründet.

Da das Polychroit des Safrans durch das Sonnenlicht zerstört wird, so muß diese Tinctur gegen dasselbe geschützt aufbewahrt werden.

Zu bemerken ist noch, daß das nach dieser Vorschrift bereitete Laudanum bedeutend weniger Opium enthält, als das Laudanum der vorigen Pharmacopöe, welches in einer Drachme das Auflösliche aus 10 Gran Opium ent-

hielt. 1 Gran Opium war demnach in 6 Granen des vorigen Laudanums enthalten, und da man auf eine Drachme Laudanum 100 Tropfen rechnen kann, so gehören zu einem Gran Opium 16 Tropfen, wogegen von dem bisherigen Laudanum 10 Tropfen 1 Gran Opium enthielten.

Tinctura Opii simplex. Einfache Opiumtinctur.

(Tinctura thebaica.)

Nimm: gepulvertes Opium vier Unzen,
rectificirten Weingeist,
destillirtes Wasser, von jedem neunzehn Unzen.

Digerire, bis das Opium soviel als möglich aufgelöst ist. Dann ersetze, soviel es an Gewicht durch Verdunstung verloren haben wird, durch einen Zusatz von rectificirtem Weingeiste. Endlich presse aus und nach dem Absetzenlassen filtrire. Bewahre sie vorsichtig und den Verordnungen gemäß auf.

Sie sey von etwas dunkler rothbrauner Farbe. Spec. Gew. = 0,955 — 0,965.

Anmerkung. Die Drachme enthält das Auflösliche aus sechs Gran Opium.

Um die Wirksamkeit dieser Tinctur zu erhöhen, hat Hermbstädt vorgeschlagen, statt 9 Unzen Wasser nur 8 Unzen zu nehmen und 1 Unze Acetum concentratum zuzusetzen.

Hinsichts des Gehalts an Opium gilt das bei der vorigen Tinctur Angemerkte auch bei dieser.

* Tinctura Pini composita. Zusammengesetzte Fichtentinctur.

(Loco Tincturae lignorum. Statt der Holzessenz.)

Nimm: zerschnittene Fichtensprossen drei Unzen,
geraspeltes Guajakholz zwei Unzen,
zerschnittenes Sassafrasholz,
zerstoßene Wachholderbeeren, von jedem eine Unze,
rectificirten Weingeist drei Pfund.

Die durch Digeriren ausgezogene Tinctur werde ausgepreßt und filtrirt.

Sie sey von brauner Farbe.

---

* Tinctura Ratanhae saccharata. Zuckerhaltige Ratanhatinctur.

Nimm: zerschnittene Ratanhawurzel vier Unzen,
gebrannten Zucker zwei Unzen,
destillirtes Wasser vier Unzen,
Sprit sechzehn Unzen.
Digerire, presse aus und filtrire.
Sie sey von gesättigt rother Farbe.

Tinctura Rhei aquosa. Wäßrige Rhabarbertinctur.

Nimm: in sehr dünne Scheibchen geschnittene Rhabarberwurzel anderthalb Unzen,
kohlensaures Kali aus der Potasche drei Drachmen.
Gieße auf
heißes destillirtes Wasser funfzehn Unzen.
Die erkaltete Flüssigkeit colire unter gelindem Auspressen. Zu zehn Unzen der klar abgegossenen Colatur mische hinzu
weiniges Zimmtwasser zwei Unzen.
Sie sey von gesättigt rothbrauner Farbe.

Da diese Tinctur sehr leicht dem Verderben unterliegt, so muß sie nur in einer dem baldigen Verbrauche entsprechenden Menge bereitet, und die vorräthige an einem kühlen Orte aufbewahrt werden.

Tinctura Rhei vinosa. Weinige Rhabarbertinctur.

(Loco Tincturae Rhei Darelii.)

Nimm: zerschnittene Rhabarberwurzel zwei Unzen,
gereinigte und zerschnittene Pomeranzenschalen eine halbe Unze,
zerstoßenen kleinen Cardamom zwei Drachmen,
Malagawein zwei Pfund.
Digerire, presse aus und mische hinzu
gepulverten weißen Zucker drei Unzen.
Nach dem Absetzenlassen gieße klar ab.
Sie sey von gelbbrauner Farbe.

Die Vorschrift der vorigen Pharmakopöe zur Bereitung dieser Tinctur enthielt außer den hier angegebenen Ingredientien noch eine halbe Unze Alantextract.

Tinctura Rosarum acidula. Säuerliche Rosentinctur.

Nimm: rothe Rosenblumenblätter anderthalb Unzen,
verdünnte Schwefelsäure eine halbe Unze,
heißes gemeines Wasser zwölf Unzen.
Macerire, dann colire und filtrire.
Sie sey von angenehmer rother Farbe.

Tinctura Scillae kalina. Kalihaltige Meerzwiebeltinctur.
Nimm: zerschnittene Meerzwiebel zwei Unzen,
trocknes ätzendes Kali zwei Drachmen.
Digerire in
zwölf Unzen rectificirten Weingeistes.
Dann presse aus und filtrire.
Sie sey von bräunlicher Farbe.

***Tinctura Sennae.** Sennatinctur.
Nimm: zerschnittene Sennesblätter drei Unzen,
zerstoßenen Kümmelsaamen eine Drachme,
zerstoßenen kleinen Cardamom eine Drachme.
große Rosinen, nach herausgenommenen Saamen, vier Unzen.
Macerire mit
drei Pfunden Sprit,
in verschlossenen Gefäßen, und filtrire.
Sie sey von bräunlicher Farbe.

Tinctura Succini. Bernsteintinctur.
Nimm: gröblich gepulverten Bernstein sechs Unzen.
In einer eisernen Pfanne gelinde geröstet gieße auf
alkoholisirten Weingeist zwei Pfund.
In einem mit einem Helme verschlossenen Kolben werden sie bei gelinder Wärme digerirt. Dann filtrire.
Sie sey von bräunlicher Farbe.

Tinctura Valerianae aetherea. Aetherische Baldriantinctur.
Nimm: zerschnittene Baldrianwurzel eine Unze,
Schwefelätherweingeist acht Unzen.

Durch Maceration in einem verschlossenen Gefäße werde die Tinctur ausgezogen, welche klar abgegossen werde.

Sie sey von gelbbrauner Farbe.

Tinctura Valerianae ammoniata. Ammoniakhaltige Baldriantinctur.

(Tinctura Valerianae volatilis. Flüchtige Baldriantinctur.)

Nimm: frisch gepulverte Baldrianwurzel zwei Unzen, weinige Ammoniakflüssigkeit zwölf Unzen.

Sie werden in einem verschlossenen Kolben unter öfterm Umschütteln des Gefäßes macerirt. Die gesättigt braune Tinctur gieße vorsichtig klar ab.

Anmerkung. Alle Tincturen müssen so lange digerirt werden, bis sie die erfoderte Farbe angenommen haben werden. Sie müssen klar seyn (mit Ausnahme der Aepfeleisentinctur und der weinigen Rhabarbertinctur), und müssen den Geschmack und Geruch der angewandten Ingredientien haben. Sie müssen in gut verstopften gläsernen Gefäßen aufbewahrt werden, welche für die wäßrige Rhabarbertinctur klein auszuwählen sind.

***Trochisci bechici. Brustkügelchen. Hustenkügelchen.**

Nimm: gepulvertes Mimosengummi zwei Unzen,
florentinische Veilchenwurzel,
russische Süßholzwurzel,
Fenchelsaamen,
Anis, sämmtlich gepulvert, von jedem vier Unzen,
gepulverten gereinigten Lakrizensaft ein Pfund,
gepulverten weißen Zucker neun Pfund,
Traganth, mit einer hinreichenden Menge gemeinen Wassers zu Schleim gemacht, soviel als erfodert wird,

damit nach den Regeln der Kunst eine Masse werde, aus welcher Kügelchen geformt werden.

***Trochisci Ipecacuanhae. Brechwurzelkügelchen.**

Nimm: zerschnittene Brechwurzel zwei Drachmen.

Gieße auf
heißes gemeines Wasser eine hinreichende Quantität,

und sie bleiben einige Stunden hindurch an einem warmen Orte stehen. Zu der ausgepreßten Colatur von einer Unze setze hinzu

gepulverten Traganth, soviel als genug,

daß es mit

sechzehn Unzen gepulverten höchst weißen Zuk-kers

eine Masse werde, aus welcher nach den Regeln der Kunst Kü-gelchen von vier Gran geformt werden.

---

*Unguentum Aeruginis. Grünspansalbe.
(Unguentum Aegyptiacum.)

Nimm: gepulvertes essigsaures Kupfer eine Unze,
gereinigten Weinstein drei Unzen.

Koche mit

einer hinreichenden Menge gemeinen Wassers,

bis sie hinreichend aufgelöst seyn werden. Dann colire, und die Flüssigkeit werde bei gelindem Feuer zur Trockne verdampft. Der Rückstand, der feuchten Luft ausgesetzt, zerfließe von selbst, und der Flüssigkeit mische hinzu

gemeinen Honig zwölf Unzen.

Sie sey von der Consistenz eines Honigdicksaftes, von brauner Farbe, trübe.

Unguentum basilicum. Königssalbe.

Nimm: Baumöl drei Pfund,
gelbes Wachs,
Geigenharz,
Hammeltalg, von jedem ein Pfund,
gemeinen Terpenthin ein halbes Pfund.

Bei schwachem Feuer geschmolzen werden sie colirt.

Sie sey von gelbbrauner Farbe.

**Unguentum basilicum vet. disp. Schwarze Königssalbe.

Nimm: Baumöl zwei Pfund,
gelbes Wachs,
Geigenharz,

Schiffspech,
Hammeltalg,
gemeinen Terpenthin, von jedem ein halbes Pfund.

Bei schwachem Feuer geschmolzen werden sie colirt.

Sie sey von schwarzbrauner Farbe.

Unguentum Cantharidum. Spanischfliegensalbe.
(Unguentum irritans.)

Nimm: zerstoßene spanische Fliegen drei Unzen,
Mandelöl acht Unzen.

Digerire zwölf Stunden hindurch im Wasserbade. Der Colatur von sechs Unzen setze hinzu

weißes Wachs vier Unzen.

Darauf agitire fleißig, mit Hinzumischung von ein Wenig gemeinen Wassers, bis es eine grünlichweiße Salbe wird.

Unguentum cereum. Wachssalbe.

Nimm: frisches und geruchloses Provenceröl zehn Unzen,
weißes Wachs vier Unzen.

Geschmolzen und vom Feuer entfernt werden sie unter Hinzumischung von ein Wenig gemeinen Wassers agitirt bis sie erkaltet seyn werden.

Sie sey von weißer Farbe.

Unguentum Cerussae. Bleiweißsalbe.
(Unguentum album simplex.)

Nimm: einfache Salbe drei Pfund,
aufs feinste geriebenes Bleiweiß anderthalb Pfund.

Mische sie aufs innigste.

Sie sey sehr weiß, mit nicht zu unterscheidenden Bleiweißtheilchen.

---

*Unguentum Cerussae camphoratum. Campherhaltige Bleiweißsalbe.
(Unguentum album camphoratum.)

Nimm: Bleiweißsalbe ein Pfund,

aufs feinste geriebenen Campher eine halbe Unze. Mische, daß es eine sehr weiße Salbe werde.

****Unguentum contra decubitum Autenriethii.** Autenrieth's Salbe gegen das Durchliegen.

Nimm: zerschnittene Eichenrinde, soviel als du willst.
Koche sie mit acht Theilen gemeinen Wassers bis zur Hälfte ein, colire und setze hinzu

Bleiessig,

so lange, als dadurch ein Niederschlag hervorgebracht wird. Diesen bringe auf ein mit Fließpapier bedecktes Colatorium, wasche ihn mit gemeinem Wasser sorgfältig aus, und trockne ihn soweit aus, daß er einen salbenähnlichen Brei bildet, welcher an einem kühlen Orte sorgsam aufbewahrt wird.

Da dieses Präparat im feuchten Zustande bald schimmelt, zu sehr ausgetrocknet aber unbrauchbar ist, so darf nur ein dem baldigen Verbrauche entsprechender Vorrath davon gehalten, oder am besten dasselbe jedesmal frisch bereitet werden.

Unguentum Elemi. Elemisalbe.
(Balsamum Arcaei. Arcaebalsam.)

Nimm: Elemi,
venetischen Terpenthin,
Hammeltalg,
gewaschenes Schweineschmalz, von jedem gleiches Gewicht.

Bei gelindem Feuer geschmolzen werden sie durch Werg colirt.
Sie sey gelblich.

****Unguentum exsiccans.** Austrocknende Salbe.

Nimm: Baumöl drei Pfund,
gelbes Wachs ein Pfund,
gepulverten armenischen Bolus,
— Galmei, von jedem ein halbes Pfund,
— Bleiglätte,
— Bleiweiß, von jedem sechs Unzen,
— Campher sechs Drachmen.

Es werde nach den Regeln der Kunst eine Salbe bereitet.

****Unguentum Helenii. Alantsalbe.**

Nimm: geschnittene Alantwurzel drei Unzen.
Koche sie mit
einer hinreichenden Menge gemeinen Wassers
zum Schleime, colire und setze hinzu
Schweineschmalz, soviel als genug ist,
daß es eine Salbe werde.

***Unguentum Hydrargyri album. Weiße Quecksilbersalbe.**

(Unguentum mercuriale album Werlhofii.)

Nimm: salzsaures Ammoniakquecksilber eine Unze,
gewaschenes Schweineschmalz neun Unzen.
Sie werden in einem gläsernen oder steinernen Mörser genau gemischt, daß es eine sehr weiße Salbe werde mit nicht zu unterscheidenden Theilchen des salzsauren Ammoniakquecksilbers.

Unguentum Hydrargyri cinereum. Graue Quecksilbersalbe.

(Unguentum Neapolitanum.)

Nimm: gereinigtes Quecksilber zwölf Unzen.
Hammeltalg acht Unzen.
Reibe sie allmälig in einem passenden Gefäße bis zur völligen Tödtung des Quecksilbers. Dann mische hinzu
Schweineschmalz sechzehn Unzen.
Bewahre sie vorsichtig auf.

Sie sey von bläulichgrauer Farbe, mit nicht erkennbaren Quecksilbertheilchen.

Das sogenannte Tödten des Quecksilbers beruht auf der höchst feinen Zertheilung des metallischen Quecksilbers, und diese muß so weit gehen, daß auch selbst mit Hülfe der Loupe keine Quecksilberkügelchen sich müssen erkennen lassen. Die frisch bereitete Salbe enthält also nur höchst fein zertheiltes Quecksilber, welches aber, wenn die Salbe alt wird, zum Theil in Oxydul umgewandelt wird, daher sie denn auch mit der Zeit eine dunklere Farbe annimmt. Der scharfe ranzige Geruch des Fettes bei dem Altwerden der Salben zeigt sich bei dieser Salbe niemals so auffallend, als bei andern Salben; die sich bildenden Säuren, die Oel- und Talgsäure, disponiren nämlich das metallische Quecksilber, Sauerstoff aufzunehmen, und das ge-

bildete Quecksilberoxydul vereinigt sich nun mit den Säuren zu öl- und talgsaurem Quecksilberoxydul. Schmelzt man eine solche Salbe in mäßiger Hitze, so fallen die Quecksilberkügelchen zu Boden, das Oxydul bleibt aber in der Mischung, die zwar nur eine hellgraue Farbe besitzt, aber den besonders wirksamen Theil der dunkelgefärbten Quecksilbersalbe enthält, und daher auch alle Kräfte derselben besitzen soll, so daß Donovan als zweckmäßig vorgeschlagen hat, die graue Quecksilbersalbe aus 1 Th. schwarzem Quecksilberoxydul und 24 Th. Schweinefett zusammenzusetzen. Man vermuthet jedoch auch, daß bei den Einreibungen der gewöhnlichen Quecksilbersalbe die höchst fein zertheilten metallischen Quecksilbertheilchen an der Oberfläche der Haut oxydulirt, von den Säuren der Ausdünstung aufgelöst und absorbirt werden. Bei manchen Individuen hält es jedoch schwer, durch Einreibungen der gewöhnlichen Salbe die beabsichtigte Salivation hervorzurufen, und in solchen Fällen wird ein Zusatz von rothem Quecksilberoxyde, nach Rust's Methode, von Nutzen seyn; der an das Oxyd gebundene Sauerstoff vertheilt sich unter das laufende Quecksilber, von dem ein verhältnißmäßiger Theil oxydirt wird, indem das Oxyd sich zu Oxydul reducirt, so daß nun die Quecksilbersalbe einen größern Antheil Quecksilberoxydul enthält. Man pflegt daher auch zur schnelleren Tödtung des Quecksilbers bei Bereitung der Salbe mit Nutzen etwas von der alten vorräthigen Salbe zum Verreiben des Quecksilbers anzuwenden, weil hierdurch wahrscheinlich eine leichtere theilweise Oxydulation des Quecksilbers herbeigeführt wird. Auch hat man schon lange auf dem Wege der Erfahrung gefunden, daß eine bloße Zusammenmischung des laufenden Quecksilbers mit schwarzer Seife die Salivation hervorrufe (wovon wir jetzt den Grund einsehen, da wir wissen, daß die Seifen öl- und talgsaure Verbindungen sind), und diese Erfahrung machte den Wunsch nach einer guten Quecksilberseife rege. Mussin Puschkin vermischte zur Erreichung dieses Zweckes eine Auflösung des Quecksilbers in Scheidewasser mit einer Auflösung der alicantischen Seife in destillirtem Wasser, wusch den entstandenen flockigen Niederschlag gut aus, und verband ihn mit kaustischem Kali, wodurch eine Seife gebildet wurde, die sich vollkommen in Wasser auflöste. Piepenbring gab folgende genauere Vorschrift. Man verfertigt nach ihm eine gesättigte Auflösung von $1\frac{1}{2}$ Unzen Quecksilber in reiner Salpetersäure in der Kälte, verdünnt die Auflösung mit 24 Unzen destillirten Wassers, und filtrirt durch ein feuchtes Tuch. Dann mischt man derselben von einer andern gut abgeklärten, aus 4 Unzen weißer alicantischer Seife in 4 Pfund Wasser bereiteten Auflösung, unter stetem Umrühren, so lange zu, als noch Flocken abgeschieden werden. Hören diese auf sich zu bilden, so wird die Mischung eine Stunde lang sehr stark erhitzt, wodurch die metallisch-flockige Substanz fast in eine Masse zusammenfließt. Dann wird das Ganze, wie oben, durchgeseihet, der Rückstand gut ausgesüßt, mit 4 Unzen destillirten Wassers übergossen, erwärmt, und mit soviel kaustischer Kalilauge verbunden, als nöthig ist, um eine vollkommene Seife zu bilden. Nun

läßt man die Masse bei gelindem Feuer soweit abdampfen, bis sie nicht mehr klebt, und schützt sie beim Aufbewahren gegen den Zutritt der Luft. Nach einer in Rust's Magazin XVIII. 2. S. 327. mitgetheilten Vorschrift erhält man eine für den ärztlichen Zweck sehr brauchbare Quecksilberseife, wenn man 6 Unzen graue Quecksilbersalbe mit 2 Unzen völlig kaustischer Kalilauge von 1,333 spec. Gew. unter anhaltendem Agitiren in einer Porcellanschale verbindet, und sie wohl bedeckt einige Zeit an einem mäßig warmen Orte stehen läßt.

Eine gut bereitete graue Quecksilbersalbe muß eine völlig gleichförmige Beschaffenheit haben, keine schwarzen und weißen Flecke zeigen. Auf Papier gestrichen muß sie weder mit bloßem noch mit bewaffnetem Auge Quecksilberkügelchen erblicken lassen. Hat die Salbe eine schwarze Farbe, so ist Kienruß oder Schwefel zugesetzt worden, durch welchen letzteren aber schwarzes Schwefelquecksilber gebildet wird. Kienruß könnte zugesetzt worden seyn, wenn nicht die gehörige Menge Quecksilber angewendet wurde; man lasse also, da nach der Vorschrift auf 2 Th. Fett 1 Th. Quecksilber kommt, $1\frac{1}{2}$ Unzen Salbe gelind schmelzen, und das Quecksilber sich absetzen: das Gewicht desselben muß eine halbe Unze betragen; auch können die fettigen Bestandtheile der Salbe durch sehr starken Alkohol oder Aether ausgezogen werden.

Unguentum Hydrargyri citrinum. Gelbe Quecksilbersalbe.

(Balsamum mercuriale.)

Nimm: gereinigtes Quecksilber eine Unze,
Salpetersäure zwei Unzen, oder soviel als erfodert wird.

Löse auf, und digerire bis eine kleine Probe auf Zusatz von Aetzkalilauge einen rothgelben Niederschlag giebt. Die noch warme Flüssigkeit mische allmälig mit

zwölf Unzen geschmolzenen und halb wiedererkalteten Schweineschmalzes,

und gieße in papierne Kästchen aus. Erkaltet schneide sie in Scheibchen und bewahre sie auf.

Sie sey von blaßgelblicher Farbe.

Bei Bereitung dieser Salbe kommt es darauf an, daß das Quecksilber vollkommen oxydirt sey, und ob dieser Zweck erreicht sey, sieht man an der Farbe des Niederschlages, welchen ätzende Kalilauge in der salpetersauren Quecksilberauflösung hervorbringt, ist dieser nämlich noch nicht von reiner rothgelber Farbe, sondern noch dunkel gefärbt, so ist noch Quecksilberoxy-

dul vorhanden, und man muß die Digestion der Auflösung, wenn es nöthig ist, mit einem kleinen Zusatze von Salpetersäure, noch fortsetzen; man könnte daher zweckmäßig das rothe Quecksilberoxyd zur Auflösung anwenden. Befindet sich alles Quecksilber im Zustande des vollkommnen Oxydes, so gießt man die Auflösung allmälig in die vorgeschriebene Menge Schweineschmalz, welches nach dem Schmelzen halb wieder erkaltet ist. Das Kochen des Fettes mit der Quecksilberauflösung ist nicht nur überflüssig, sondern nachtheilig, indem ein Th. Quecksilberoxyd zu Oxydul wird, und die Salbe graulich färbt. Die fertige Salbe wird in eine große papierne Kapsel ausgegossen, nach dem Erkalten in Tafeln geschnitten, und vor dem Lichte geschützt, welches die Salbe grau färbt, am besten in einer verbundenen steinernen Kruke, an einem kühlen Orte aufbewahrt. Sie hat eine blaß citronengelbe Farbe, welche sowie die Consistenz, wie bei dem Unguentum oxygenatum, allein durch die Salpetersäure bedingt wird. Bald nimmt sie entweder eine weiße Oberfläche an, was Einige der Bildung von essigsaurem Quecksilberoxydul zuschreiben, oder sie wird grau, was von der Desoxydation des Quecksilberoxyds und Umwandlung desselben in Oxydul abhängt. Nach Planche (Brandes's Archiv XXV. S. 315.) soll in dieser Salbe ein in Aether auflösliches Quecksilbersalz sich befinden, welches vielleicht ein öl= oder margarinsaures Salz seyn könnte.

*Unguentum Hydrargyri rubrum. Rothe Quecksilbersalbe.

(Balsamum ophthalmicum rubrum. Rother Augenbalsam.)

Nimm: präparirtes rothes Quecksilberoxyd zehn Gran,
einfache Salbe eine Unze.
Sie werden aufs genaueste gemischt.
Sie sey von gelbrother Farbe.

Man muß zu dieser Salbe ein sehr reines, frisches, durchaus nicht ranziges Fett, und ein von Salpetersäure freies Quecksilberoxyd anwenden. Es muß diese Salbe daher nur in geringer Menge vorräthig gehalten, auch darf dieselbe weder bei dem Mischen noch beim Dispensiren mit einem eisernen Spatel berührt werden, da das metallische Eisen eine Desoxydation des Quecksilberoxyds hervorbringt.

Die Salbe muß völlig gleichförmig seyn, und auf Lackmuspapier nicht die geringste Röthung hervorbringen.

*Unguentum Kali hydroiodici. Salbe aus iodwasserstoffsaurem Kali.

Nimm: iodwasserstoffsaures Kali eine Drachme,

kohlensaure Magnesia sechs Gran.
Reibe nach Hinzufügung von einigen Tropfen destillirten Wassers mit
einer Unze Rosensalbe,
daß es eine weiße, mit der Zeit gelbwerdende Salbe werde.

Der Zusatz der kohlensauren Magnesia bezweckt die beim Ranzigwerden des Fettes sich bildende Säure zu neutralisiren, damit diese nicht zersetzend auf das Jodsalz einwirke und das ausscheidende Jod die Salbe gelb färbe, welche mit frischem Fette gemischt völlig weiß erscheint. Daß zur Bereitung der Jodsalbe frisches Rindermark vorzüglich geeignet sey, ist bei Kali hydroiodicum bereits erwähnt worden.

*Unguentum Linariae. Leinkrautsalbe.

Nimm: zerstoßenes frisches Leinkraut ein Pfund,
Schweineschmalz zwei Pfund.
Koche bei gelindem Feuer bis zur Verdampfung des Wäßrigen, dann presse aus.

Sie sey von grünlicher Farbe.

Auf dieselbe Weise werde bereitet:

*Unguentum Majoranae (Butyrum Majoranae), Majoransalbe (Majoranbutter),

von grüner Farbe.

**Unguentum oxygenatum. Oxygenirte Salbe.

Nimm: Schweineschmalz acht Unzen.
Ueber gelindem Feuer in einem irdenen Gefäße geschmolzen mische, unter fleißigem Agitiren, hinzu
Salpetersäure eine Unze.
Erkaltet bewahre sie in einem verschlossenen Gefäße auf.

Durch die Salpetersäure wird das Schweineschmalz in seiner Grundmischung verändert, wahrscheinlich in Oel- und Talgsäure umgewandelt, und zugleich erhält es eine feste Consistenz. Bekannt ist die Einwirkung der Salpetersäure auf organische Stoffe, mit denen sie meistens das Welther'sche Bitter erzeugt. (Vergl. hierüber Liebig's Abhandlung in Schw. N. J. XIX. 1827. S. 373.)

Unguentum plumbicum seu saturninum. Bleisalbe.

(Ceratum Saturni. Bleicerat)

Nimm: einfache Salbe drei Pfund,
Bleiessig drei Unzen.
Mische genau, daß es eine weiße Salbe werde.

Das ursprüngliche Unguentum nutritum, welches durch die zweckmäßigere Bleisalbe verdrängt worden ist, wurde aus $\frac{1}{2}$ Th. aufs feinste geriebener Bleiglätte, 1 Th. Essig und 2 Th. Baumöl in der Kälte oder über schwachem Kohlenfeuer durch fortgesetztes Agitiren bis zur gehörigen Consistenz und Farbe bereitet.

Unguentum Resinae Pini Burgundicae. Burgundische Harzsalbe.

(Loco Unguenti Althaeae. Statt der Altheesalbe.)

Nimm: gewaschenes Schweineschmalz acht Pfund,
gelbes Wachs,
burgundisches Harz, von jedem ein halb Pfund.
Geschmolzen colire, daß es eine gelbliche Salbe werde.

Das Unguentum flavum der bisherigen Pharmakopöe, damals die Stelle der Altheesalbe vertretend, unterscheidet sich von der burgundischen Harzsalbe allein dadurch, daß es durch Kurkume gelb gefärbt wurde; zu welchem Ende die 8 Pfund Schweineschmalz mit 2 Unzen Kurkumepulver und 4 Unzen Wasser bis zur Verdampfung der Feuchtigkeit gekocht, und dann mit dem Wachse und dem Harze zusammengeschmolzen wurden.

Unguentum Rorismarini compositum. Zusammengesetzte Rosmarinsalbe.

(Unguentum nervinum. Nervensalbe.)

Nimm: frisches Rosmarinkraut ein Pfund,
frischen Majoran,
frische Raute, von jedem ein halbes Pfund,
Lorbeeren,
Bertramwurzel, von jedem drei Unzen.
Zerstoßen und zerschnitten setze hinzu
gewaschenes Schweineschmalz vier Pfund,
Hammeltalg zwei Pfund.
Koche bei gelindem Feuer, bis das Wäßrige verzehrt ist. In der ausgepreßten Colatur schmelze
gelbes Wachs ein halb Pfund.
Vom Feuer entfernt und wieder erkaltet mische hinein

Rosmarinöl,
Wachholderbeerenöl, von jedem drei Unzen.
Sie sey gelbgrün.

Die Salbe muß in einem gut verbundenen Gefäße aufbewahrt werden, damit sich nicht die ätherischen Bestandtheile verflüchtigen.

Unguentum rosatum. Rosensalbe.

Nimm: Schweineschmalz, in Rosenwasser gewaschen, acht Unzen,
weißes Wachs zwei Unzen.

Bei schwachem Feuer geschmolzen und wiedererkaltet mische in einer hölzernen Schale allmälig hinzu

Rosenwasser zwei Unzen.

Durch gutes Agitiren werde es eine höchst weiße Salbe.

Unguentum simplex. Einfache Salbe.

Nimm: gewaschenes Schweineschmalz acht Unzen,
weißes Wachs zwei Unzen.

Bei gelindem Feuer geschmolzen und wiedererkaltet agitire sie in einer hölzernen Schale mit

zwei Unzen gemeinem Wasser,

daß es eine höchst weiße Salbe werde.

**Unguentum Styracis. Storaxsalbe.

Nimm: flüssigen Storax,
Elemi,
gelbes Wachs, von jedem acht und eine halbe Unze,
Geigenharz zwei Unzen,
Baumöl zwei und ein halbes Pfund.

Bei gelinder Wärme geschmolzen werden sie durch Werg colirt.

Unguentum sulphuratum compositum. Zusammengesetzte Schwefelsalbe.

(Unguentum ad Scabiem. Krätzsalbe.)

Nimm: gereinigten Schwefel,
vom Krystallisationswasser befreiten und gepulverten

weißen Vitriol, von jedem zwei Unzen,
gewaschenes Schweineschmalz acht Unzen.
Sie werden gemischt, daß es eine gelbliche Salbe werde.

Unguentum sulphuratum simplex. Einfache Schwefelsalbe.

Nimm: gereinigten Schwefel einen Theil,
Schweineschmalz zwei Theile.
Mische, daß es eine gelbliche Salbe werde.

Früher waren wohl noch andere gemischte Krätzsalben im Gebrauche, z. B. Unguentum ab Scabiem Jasseri, aus: gereinigtem Schwefel fünf Unzen; gepulverten Lorbeeren und Alantwurzel, von jedem vier Unzen; gepulverter Braunwurzel (radix Scrophulariae) zwei Unzen; gepulverter Bleiglätte zwei Unzen; gemeinem Terpenthin drei Unzen; Schweineschmalz vier Pfund; oder Unguentum ad Scabiem Anglicum, aus: gereinigtem Schwefel ein halb Pfund; gepulverter weißer Nieswurzel zwei Unzen, Salpeter eine Drachme; weicher grüner Seife ein halb Pfund; Schweineschmalz anderthalb Pfund.

*** Unguentum Tartari stibiati.** Spießglanzweinsteinsalbe. Brechweinsteinsalbe.

Nimm: aufs feinste zerriebenen Spießglanzweinstein eine halbe Unze,
gewaschenes Schweineschmalz zwei Unzen.
Mische sie aufs genaueste, daß es eine sehr weiße Salbe werde.

***Unguentum Terebinthinae.** Terpenthinsalbe.

(**Unguentum digestivum.** Digestivsalbe.)

Nimm: Venetischen Terpenthin zwölf Unzen,
reinsten gemeinen Honig vier Unzen,
frisches Baumöl drei Unzen,
gepulverte glänzende Aloë eine Unze.
Sie werden genau gemischt, daß es eine bräunliche Salbe werde, die vor dem Dispensiren von neuem gemischt werden muß.

---

*Unguentum Zinci. Zinksalbe.

(Unguentum de Nihilo.)

Nimm: Auf nassem Wege bereitetes Zinkoxyd eine Drachme, einfache Salbe neun Drachmen.

Sie werden innigst gemischt, daß es eine sehr weiße Salbe werde.

**Urea. Harnstoff.

Der Harnstoff, von Rouelle zuerst 1773 als Extractum saponaceum urinae unterschieden, macht einen wesentlichen Bestandtheil des Harns der Menschen, Löwen, Tieger, Biber, Nashorn, Elephanten, Pferde, Esel, Kameele, Kühe, Kaninchen, Schweine und Frösche aus. Er ist in unserer Zeit als Heilmittel angewendet worden, und scheint harntreibende Kräfte zu besitzen, übrigens aber auf den Organismus nicht nachtheilig einzuwirken. Laennec hat bei einem therapeutischen Versuche an einem Wassersüchtigen, dem er täglich eine Drachme Harnstoff gab, ihn sehr nützlich gefunden, denn nach drittehalb Monaten wurde der Kranke gesund aus dem Spitale entlassen.

Um den Harnstoff darzustellen, wird frisch gelassener Harn von gesunden Menschen gelind bis zur Syrupsdicke abgedampft. Diesen Syrup vermischt man mit einem gleichen Volumen Salpetersäure von 1,20 spec. Gew., rührt die Mischung um, und setzt sie in ein Bad von Eiswasser, wobei der salpetersaure Harnstoff in Krystallen anschießt. Diese Krystalle wäscht man mit eiskaltem Wasser, läßt sie abtropfen und trocknet sie zwischen Fließpapier ab. Dann löst man die Krystalle wiederum in Wasser auf, setzt ihnen eine hinlängliche Quantität kohlensaures Kali zu, um die Salpetersäure zu neutralisiren; das salpetersaure Kali wird durch Krystallisation abgeschieden, der flüssige Harnstoff mit thierischer Kohle in einen Teig verwandelt, mit kaltem Wasser digerirt, filtrirt, und bei sehr gelinder Wärme concentrirt; Alkohol nimmt dann nur den einfachen Harnstoff auf, den man durch gelindes Verdampfen krystallisirt.

Der Harnstoff krystallisirt in vierseitigen Prismen, die durchsichtig, farblos und von Perlmutterglanze sind. Er hat einen eigenthümlichen, aber nicht harnartigen Geruch. Spec. Gew. 1,35. Er reagirt weder auf Lackmus= noch auf Kurkumepapier; in der atmosphärischen Luft erleidet er keine Veränderung, außer daß er bei sehr feuchter Witterung schwach deliquescirt. In starker Hitze schmilzt er, wird zum Theil zersetzt, und zum Theil ohne alle Veränderung sublimirt. Der Harnstoff ist sehr auflöslich in Wasser; Alkohol löst bei gewöhnlicher Temperatur an 20 Proc. auf, kochender Alkohol bedeutend mehr als sein eigenes Gewicht; beim Erkalten scheidet er krystallinisch aus. Die feuerbeständigen Alkalien und alkalischen Erden zersetzen ihn. Er verbindet sich mit den meisten Metalloxyden, und bildet mit der Salpeter= und Oxalsäure krystallinische Zusammensetzungen.

Der Harnstoff besteht	nach Prout,	nach Berard,	nach Fourcroy und Vauquelin
aus Stickstoff	46,650	45,2	32,5
Kohlenstoff	19,975	18,9	14,7
Wasserstoff	6,650	9,7	13,3
Sauerstoff	26,650	26,2	39,5
	99,925	100,0	100,0

Prout wandte Harnstoff zu seiner Analyse an, der bei 93° im luftleeren Raume mittelst Vitriol ausgetrocknet war, seine Analyse kann als die richtigste gelten, und wir können demnach den Harnstoff als zusammengesetzt ansehen aus 1 Doppelat. Stickstoff (= 177,036); 1 At. Kohlenstoff (= 76,437); 2 Doppelat. Wasserstoff (= 24,959) und 1 At. Sauerstoff (= 100,000), wonach er die stöchiometrische Zahl erhielt: $NCH^2O = 378,432$. Berechnen wir hieraus die Zusammensetzung des Harnstoffs, so ergiebt sich folgendes Verhältniß der Bestandtheile: Stickstoff 46,78; Kohlenstoff 20,20; Wasserstoff 6,59; Sauerstoff 26,43.

Da die Bereitung des reinen Harnstoffs in größern Mengen zu medicinischer Anwendung kostspielig ist, und auch nur bei Frostkälte das oben angegebene Verfahren befolgt werden kann, so hat Buchner (Repert. XXIII. 1826. S. 426.) ein weingeistiges Harnextract zur Anwendung empfohlen, welches folgendermaßen bereitet wird: Frisch gelassener Harn von jungen völlig gesunden Menschen wird sogleich zur Syrupsconsistenz abgedampft. Da aber der Harnstoff beim Siedepunkte des Wassers äußerst leicht zersetzt wird, und kohlensaures und essigsaures Ammoniak von sich giebt, so muß beim Abdampfen keine Siedehitze angewendet werden, sondern das Abdampfen muß im Sand- oder Wasserbade bei einer Temperatur von 50—60° R. geschehen. Der abgedampfte Harn ist braun und übelriechend. Man übergießt jetzt die Masse in einem Kolben mit der 4—6fachen Menge höchst rectificirten Weingeistes, worin sich der Harnstoff, nebst dem Farbestoffe, der Milchsäure und einigen Salzen auflöst. Die Auflösung wird filtrirt, und mit gepulverter Knochenkohle unter öfterm Umschütteln einige Zeit lang in Digestion gestellt, um den üblen Geruch zu entfernen. Die Menge der Kohle läßt sich im Allgemeinen kaum bestimmen, weil der Harn und die Knochenkohle nicht immer gleiche Beschaffenheit besitzen; ein Ueberschuß an Kohle scheint indessen nichts zu schaden. Die Flüssigkeit wird hierauf abfiltrirt, und in flachen Porzellan- oder Glasschalen zur Verdampfung des Alkohols in mäßige Wärme gestellt. Das Abdestilliren aus einer Retorte, um den Alkohol wieder zu gewinnen, ist nicht rathsam, weil dabei die Temperatur bis zum Sieden der Flüssigkeit erhitzt werden müßte. Am besten wird die Masse nur so weit abgedampft, bis sie anfängt körnig zu werden und Honigconsistenz erlangt hat, worauf man sie sogleich noch warm in luftdicht zu verschließende Gefäße bringt und so aufbewahrt. Dieses geistige Harnextract ist zwar kein reiner Harnstoff, es enthält Milchsäure, milchsaure und salzsaure Salze nebst Farbestoff, allein da diese Re-

denbestandtheile die arzneiliche Wirksamkeit des Präparats nicht nur nicht zu beeinträchtigen, sondern sogar zu erhöhen scheinen, und da sich der Harnstoff ungemein leicht zersetzt, so möchte eine weitere Reinigung überflüssig seyn; am allerwenigsten räth Buchner den Harnstoff mittelst Salpetersäure zu reinigen, weil er dadurch so sehr modificirt werden könnte, daß sogar Blausäure gebildet würde, und das Präparat sehr schädliche Eigenschaften annehmen könnte. Nur wenn das Extract noch einen widerlichen Harngeruch besitzt, muß man es wieder in Alkohol auflösen, und zum zweitenmale mit Knochenkohle reinigen. Es muß, wie schon erwähnt, in luftdicht verschlossenen Gefäßen an einem kühlen Orte aufbewahrt werden.

Der Harnstoff, oder vielmehr das geistige Harnextract ist wegen seines reichen Gehalts an Stickstoff auch in der Harnruhr versucht worden.

Vinum Colchici. Zeitlosenwein.

Nimm: frische Zeitlosenwurzel zwei Unzen.
Zerschnitten setze hinzu
spanischen Wein vier Unzen.
Digerire bis er eine branne Farbe angenommen haben wird, dann presse aus und filtrire.
Er sey klar.

Wo die frische Zeitlosenwurzel nicht zu haben ist, kann der Zeitlosenwein aus dem Saamen nach folgender Vorschrift bereitet werden: zwei Unzen Zeitlosensaamen werden mit zwölf Unzen spanischem Wein 8 oder 10 Tage gelind digerirt, dann ausgepreßt und klar geseiht.

*Vinum ferruginosum seu martiatum. Eisenwein. Stahlwein.

Nimm: zerbrochenen Eisendraht zwei Unzen,
Zimmtcassia eine Unze,
Rheinwein zwei Pfund.
Digerire einige Tage hindurch, unter öfterem Umschütteln des Gefäßes, dann filtrire.

Der Rheinwein, vor allen andern Weinen reich an Weinsäure, ist sehr geeignet, das mit ihm in Berührung gebrachte Eisen in der Digestionswärme aufzulösen. Die Menge des aufgelösten Eisens entspricht demnach der Menge der im Weine enthaltenen Weinsäure; da diese aber in den verschiedenen Jahren verschieden ist, so wird auch der Stahlwein nicht stets gleichförmig ausfallen, sondern bald mehr bald weniger Eisen aufgelöst enthalten. Die Menge des in einem bestimmten Quantum Wein aufgelösten Eisens läßt sich dadurch bestimmen, daß man den Stahlwein mit Salpeter-

säure kocht, abraucht, in ungesäuertem Wasser wieder auflöst, mit Ammoniak niederschlägt, und den rothbraunen Niederschlag, Eisenoxyd, wägt, aus welchem sich die Menge des metallischen Eisens leicht berechnen läßt.

Auf Kupfergehalt wird der Stahlwein wie die übrigen Eisenpräparate geprüft.

Vinum stibiatum. Spießglanzwein.

(Aqua benedicta Rulandi. Vinum Antimonii Huxhami.)

Nimm: Spießglanzweinstein vier und zwanzig Gran,
Malagawein zwölf Unzen.

Löse auf, filtrire und bewahre ihn in gut verschlossenen Gefäßen auf.

Zincum oxydatum. Zinkoxyd.

(Flores Zinci. Zinkblumen. Oxydum zincicum.)

Nimm: Zink in Stückchen, soviel du willst.

Schütte es in einen hinreichend weiten und hohen Tiegel, so daß das hineingebrachte Zink nur den vierten Theil des Tiegels anfüllt. Den Tiegel stelle zwischen glühende Kohlen und fache das Feuer an, bis das Metall fließt und endlich in Flamme ausbricht. Dann bedecke den Tiegel mit einem andern, wobei aber der Zutritt der Luft nicht gänzlich ausgeschlossen ist. Wenn die Flamme erlöscht ist, werde der bedeckende Tiegel entfernt, und das weiße leichte Oxyd mit einem eisernen Löffel herausgenommen, welche Operation so lange wiederholt wird, als das Zink, nach Entfernung des Tiegels und nach Befreiung der Oberfläche vom Oxyde, in Flamme ausbricht. Das gesammelte Oxyd bringe durch Schlemmen ins feinste Pulver, trockne und bewahre es in einem gut verstopften Glase auf.

Zincum oxydatum via humida paratum. Auf nassem Wege bereitetes Zinkoxyd.

Nimm: getrocknetes schwefelsaures Zink neun Theile,
gepulvertes gereinigtes salpetersaures Kali einen Theil.

Gemischt glühe sie in einem Tiegel, bis die filtrirte Auflösung einer herausgenommenen kleinen Probe, auf den Zusatz von Gallapfeltinctur und Aetzammoniakflüssigkeit, einen weißlichen nicht

mit der Zeit in die violette Farbe übergehenden Niederschlag fallen läßt. Nach dem Erkalten sondere die zurückbleibende Masse von dem Tiegel, zerreibe und mische sie mit

dem Zehnfachen heißen gemeinen Wassers,

und digerire unter öfterm Umschütteln, daß das Auflösliche gelöst und das Eisen, wenn von demselben noch ein Wenig in der Auflösung vorhanden ist, abgeschieden werde. Dann filtrire. Der klaren Flüssigkeit setze hinzu

gereinigtes kohlensaures Natron, in einer hinreichenden Menge gemeinen Wassers aufgelöst,

so lange als dadurch ein Niederschlag hervorgebracht wird. Dieser werde gut ausgewaschen, getrocknet und in einem bedeckten Tiegel geglüht, bis irgend eine Säure auf einen kleinen mit Wasser gemischten Theil gegossen kein Aufbrausen hervorbringt. Dann bringe ihn noch warm in ein Glas, und bewahre ihn in demselben gut verschlossen auf.

Es sey ein sehr weißes, im Glühen gelbes Pulver, unschmackhaft, geruchlos, weder Eisen noch Kohlensäure, welche auf die oben angezeigte Weise ermittelt werden, enthaltend, von Kadmium, Kupfer und Blei, die in der mit Schwefelsäure bewirkten Auflösung wie in dem schwefelsauren Zinke aufgefunden werden können, frei.

Hellst lehrte zuerst 1735 die bessere Bereitungsart des weißen Zinkoxyds durchs Erhitzen des Zinks im Schmelztiegel. Jedoch scheint es außer Zweifel zu seyn, daß schon früher andere Chemiker schlechtere Verfahrungsarten kannten, Zinkoxyd zu bereiten. Später war v. Crell, 1776, der erste, welcher vorschlug, das Zinkoxyd aus dem schwefelsauren Zinkoxyde vermittelst Alkalien auszuscheiden, wozu van Mons das Aetzkali anzuwenden rieth. Die Herausgeber der Pharmacopoea Borussica von 1799 schrieben hierzu das kohlensaure Kali vor. Indessen stimmte der auf diese Weise erhaltene Niederschlag nicht mit dem durchs Glühen bereiteten Zinkoxyde überein, es wurde also in der neuen Auflage der Pharmakopöe von 1804 vorgeschrieben, den erhaltenen Niederschlag nach gehörigem Aussüßen durchs Glühen von der Kohlensäure zu befreien. Da aber der gereinigte schwefelsaure Zink gewöhnlich noch eisenhaltig ist, welches Metall gleichfalls durch das Alkali ausgeschieden wird, und beim Glühen des Zinkoxydes demselben eine bleibende gelbe Farbe ertheilt, so wurde in der dritten Ausgabe der preußischen Pharmakopöe vom Jahr 1813 das Verfahren dahin abge-

ändert, daß zu 9 Th. schwefelsauren Zinkoxyds 1 Th. salpetersaures Kali gemischt und mit einander geglüht werden sollten. Unsere jetzige Pharmakopöe hat sowohl das auf trocknem als auf nassem Wege bereitete Zinkoxyd aufgenommen, und bei dem letzteren gleichfalls das Glühen mit Salpeter vorgeschrieben. Bucholz (Almanach für 1816. S. 114.) hat diese Vorschrift richtig und praktisch gefunden, er verlangt aber, daß das Gemenge aus schwefelsaurem Zink und Salpeter bis zum Weißglühen erhitzt werden solle. Eine solche Hitze kann aber ohne besondere Vorrichtung nicht erlangt werden, und daß das Glühen der Mischung in den gewöhnlichen Windöfen nicht den Zweck vollständig habe erreichen lassen, dafür sprechen die mancherlei Vorschläge, die von verschiedenen Chemikern zur Entfernung alles Eisens aus dem schwefelsauren Zinkoxyde gethan worden sind. Wenn nun auch mir selbst die völlige Ausscheidung des Eisens auf dem von der Pharmakopöe vorgeschriebenen Wege schon früher nicht gelungen, so habe ich doch jetzt wiederholentlich diese Methode befolgt, und das Gemenge aus schwefelsaurem Zinkoxyde und Salpeter, selbst mit einem vermehrten Gehalte an letzterem, einem mehrstündigen Rothglühfeuer in einem gewöhnlichen Windofen ausgesetzt, jedoch auch jetzt den vorgesetzten Zweck vollständig nicht erreichen können. Zwar zeigte die rothe Farbe der geglühten Masse, daß Eisenoxyd ausgeschieden worden sey, die filtrirte Auflösung war jedoch nicht völlig eisenfrei, sondern durch Gallustinctur wurde in derselben Eisengehalt, wenn gleich ein geringer, angezeigt. Unsere Pharmakopöe verlangt, daß Gallustinctur und Aetzammoniak, zu derselben Portion Auflösung hinzugesetzt, einen weißlichen Niederschlag hervorbringen sollen, indessen wird aus dem reinsten schwefelsauren Zinkoxyde auf diese Weise sogleich ein gefärbter Niederschlag erhalten, wenn etwas mehr Aetzammoniak, als gerade zur Fällung des Zinkoxyds erfoderlich ist, zugesetzt worden, was nicht eintritt, oder doch nur in einem schwächeren Grade, wenn zu der filtrirten Zinkauflösung erst Aetzammoniak und dann Gallustinctur hinzugesetzt worden; auch bleibt über dem grünbräunlich oder bräunlich gefärbten Niederschlage eine gefärbte Lauge stehen. Die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens wurde bald gefunden, als mit reinem destillirtem Wasser stark verdünnte Gallustinctur mit Aetzammoniak versetzt wurde, wo sogleich, vermöge der Einwirkung des Aetzammoniaks auf den Farbestoff in der Gallustinctur, die Flüssigkeit eine dunkle Farbe annahm. Ich halte daher dafür, daß die Gallustinctur allein, ohne Zusatz der Aetzammoniakflüssigkeit, am besten geeignet sey, auch den geringsten Rückhalt von Eisen in dem schwefelsauren Zinkoxyde anzuzeigen, wenn man nur nicht in dem ersten Augenblicke die Wirkung wahrnehmen will, sondern die mit Gallustinctur versetzte Zinkauflösung einige Zeit stehen läßt, wo auch bei dem geringsten Eisengehalt die violettröthliche Färbung der Flüssigkeit eintreten wird.

Bucholz hat indessen das von der Pharmakopöe vorgeschriebene Verfahren praktisch gefunden, nur soll nach ihm das Gemenge aus schwefelsaurem Zinkoxyde und Salpeter bis zum Weißglühen erhitzt werden. Es wur-

den daher die schon früher mehrere Stunden im Windofen rothgeglühten Gemenge vor die Schmiedeesse gebracht, und bis zum anhaltenden Weißglühen erhitzt, beide gaben zwar mit Gallustinctur und Aetzammoniak versetzt einen weißlichen Niederschlag, der sich jedoch nach und nach färbte, noch deutlicher aber zeigte die Gallustinctur allein, daß noch beide Gemenge, dasjenige jedoch, welches mit mehr Salpeter geglüht worden war, weniger, Eisen enthielten, denn beide Auflösungen nahmen nach einiger Zeit eine violettrothe Farbe an, und ließen nach noch längerer Zeit einen eben so gefärbten Bodensatz ausscheiden. Franck hatte empfohlen, fein granulirtes Zink in Acetum concentratum aufzulösen, und das hieraus gewonnene krystallisirte essigsaure Zinkoxyd mit kohlensaurem Natron zu präcipitiren. Während nämlich das essigsaure Zinkoxyd krystallisirt, bleiben alle übrigen Metalle in der Auflösung zurück. Das bei der Präcipitation gewonnene essigsaure Natron könne zur Bereitung der Essigsäure angewendet werden. Körte (Buchn. Repert. XXVII. S. 378.) zeigte aber, daß diese Methode nicht zum Zwecke führe, und zugleich fand er, daß die Schwefelsäure vorzugsweise mit dem Zinkoxyde eine Verbindung eingehe, ehe sie auf das ihr dargebotene Eisenoxyd wirkt, wodurch man also ein eisenfreies schwefelsaures Zinkoxyd erhalten könne, wenn man nämlich die schwefelsaure Auflösung nur so lange von dem Unaufgelösten abgießt, als sie noch nicht durch Gallustinctur geprüft sich eisenhaltig zeigt, doch sey das von der Pharmakopöe vorgeschriebene Verfahren zweckmäßiger. Herrmann (Schw. N. J. XVI. S. 249.) hat folgendes Verfahren empfohlen: Schlesisches Zinkoxyd oder metallisches Zink wird in Schwefelsäure aufgelöst und der Lösung etwas Ueberschuß an Säure zugesetzt. Durch die filtrirte Lauge wird so lange ein Strom von Schwefelwasserstoffgas geleitet (aus der neutralen Zinkauflösung wird nämlich ein Theil Zink niedergeschlagen, bis die Auflösung bis zu einem gewissen Grade sauer geworden ist), als noch ein gelber oder brauner Niederschlag entsteht (Kadmium, Blei und Kupfer). Dieser Niederschlag wird getrennt, und so viel basischer Chlorkalk zugesetzt, als zur Ausscheidung des Eisens und Mangans nöthig ist. Die Lauge wird nun filtrirt, und in Porzellangefäßen zur Krystallisation abgeraucht. Das Krystallisiren des Salzes ist nothwendig, theils um den schwefelsauren Kalk zu scheiden, theils um die geringe Menge Mutterlauge zu trennen, welche gewöhnlich Kobalt und Nickel enthält. Der von Gyps getrennte aufgelöste schwefelsaure Zink wird durch reines kohlensaures Natron zerlegt, etwas Ueberschuß davon zugefügt, um den mit niedergefallenen basisch-schwefelsauren Zink zu zersetzen, das Oxyd gut ausgewaschen, getrocknet und geglüht. Gegen dieses Verfahren hat Weltmann (Berl. Jahrb. XXIX. 2. 1827. S. 59.) eingewendet, daß, wie spätere Erfahrungen gelehrt haben, verschiedene Kalkformationen einen Gehalt an Bittererde zeigen, wodurch (sowie auch dadurch, daß ein etwas zu reichlicher Zusatz von Chlorkalk auch Zinkoxyd niederschlägt) die Anwendung dieser Methode beeinträchtigt werde. Er empfiehlt dagegen die schwefelsaure Zinkauflösung durch Schwefelwasserstoffgas

vom Kadmium u. s. w. zu befreien, die filtrirte Lauge einige Tage leicht bedeckt stehen zu lassen, bis die Geruchlosigkeit das gänzliche Zerfallen des überschüssig zugesetzten Schwefelwasserstoffes andeutet; dann mischt man die Flüssigkeit mit Chlorwasser, fällt die schwefelsauren Mangan- und Eisenverbindungen durch kadmiumfreies Zinkoxyd, und gewinnt durch Krystallisation den reinen schwefelsauren Zink. Greve (Brandes's Archiv XXII. S. 40.) fand, daß das nach Herrmann's Methode bereitete Zinkoxyd mehr oder weniger Kalk enthalte, weil der Gyps beim Lösen des schwefelsauren Zinks, selbst in der geringsten Menge Wasser, zum Theil mitgelöst wird. Er versetzt daher die durch Schwefelwasserstoffgas von andern Metallen gereinigte Lösung mit kohlensaurem Natron, bis sich etwas Zinkoxyd niederschlägt, und leitet dann Chlorgas durch, bis keine Abscheidung von Eisen mehr erfolgt. Der nachher mit Natron bewirkte Niederschlag wird gut ausgewaschen, und dann noch, um das etwa gebildete basisch-schwefelsaure Zinkoxyd zu entfernen, so lange mit Wasser ausgekocht, bis das Abfiltrirte keinen Schwefelsäuregehalt mehr zeigt. (Das basische schwefelsaure Zinkoxyd kann durch Auskochen nicht völlig entfernt werden. D.) In der von Karsten besorgten Ausgabe von Fischer's Handbuch der pharmaceutischen Praxis 1826. S. 469. wird vorgeschrieben, das schwefelsaure Zinkoxyd mit einer Kalilauge so lange zu versetzen, bis sich die Auflösung stark zu trüben anfängt, worauf man Chlorgas durch die Auflösung streichen läßt, um alles Eisen abzuscheiden. Zeigt sich nun bei einem Zusatze von etwas Kali ein ganz reiner weißer Niederschlag, so wird das Kadmium, wenn es vorhanden seyn sollte, durch Schwefelwasserstoffgas als ein gelber Niederschlag entfernt, worauf man die Flüssigkeit filtrirt, und nun das Zinkoxyd durch kohlensaures Natron niederschlägt. Geiger (Handb. der Ph. 1827. S. 542.) schreibt vor, daß zur Entfernung des Eisens das schwefelsaure Zinkoxyd eine Zeitlang mit Zinkoxyd gekocht werden solle, bis die Reagentien die Reinheit des Salzes ausweisen. Zu lange dürfe jedoch die Digestion mit metallischem Zinke und Zinkoxyd nicht fortgesetzt werden, sonst entsteht schwerlösliches basisches schwefelsaures Zinkoxyd. Oder man glühe das trockne Salz mit ungefähr $\frac{1}{12}$ salpetersauren Zinkoxyds oder salpetersauren Baryts, koche die trübe, wäßrige Lösung kurze Zeit und krystallisire das Filtrat. Nach von mir angestellten Versuchen kann ein völlig reines Zinkoxyd durch folgendes Verfahren dargestellt werden: Eine beliebige Menge käufliches metallisches Zink wird in einer hinreichenden Menge verdünnter Schwefelsäure aufgelöst und die Auflösung mit metallischem Zink mehrere Wochen hindurch in Berührung gelassen, wozu ich Zinkstreifen, von gewalztem Zinkblech geschnitten, anwende, die so in die Auflösung gestellt werden, daß der obere Theil derselben aus der Flüssigkeit herausragt. Hierdurch werden, wie auch unsere Pharmakopöe bei Zincum sulphuricum angiebt, alle fremdartigen Metalle bis auf etwas Eisen niedergeschlagen, wenn die Einwirkung des metallischen Zinks nicht zu früh unterbrochen worden. Hierauf wird die Zinkauflösung klar filtrirt, und in dieselbe, zur

größeren Sicherheit, wenn sie noch etwa Kadmium enthalten sollte, Schwefelwasserstoffgas geleitet. Entsteht ein Niederschlag, so wird die Flüssigkeit abfiltrirt, und jetzt mit einer Abkochung von Galläpfeln präcipitirt. Je geringer der Eisengehalt ist oder wird, desto längerer Zeit bedarf es zur Entstehung und Ablagerung des Niederschlages, und mit diesem Zusetzen des Galläpfelabsuds wird so lange fortgefahren, bis derselbe im Ueberschusse in der Flüssigkeit enthalten ist, wodurch man die Gewißheit erlangt, daß durchaus alles Eisen abgeschieden worden. Zu dieser Abscheidung des Eisens kann auch jede andere gerbestoffhaltende Substanz angewendet werden, und so ist z. B. mit Abkochungen von der Tormentillwurzel ein durchaus genügendes Resultat erhalten worden. Die mehr oder weniger gefärbte Flüssigkeit wird durch ein Filtrum von dem Niederschlage geschieden, zur Trockne verdampft, und in einem Tiegel zur Zerstörung der vegetabilischen Stoffe geglüht. Der kohlige Rückstand wird mit destillirtem oder bei größeren Mengen mit Regen- oder Flußwasser aufgeweicht und die Auflösung auf ein Filtrum gegeben, durch welches sie völlig farblos durchgeht. Diese enthält nun völlig reines schwefelsaures Zinkoxyd, und kann sogleich zur Bereitung eines reinen Zinkoxyds oder zur Darstellung eines reinen krystallisirten schwefelsauren Zinkoxyds benutzt werden, welches letztere, wenn es vorräthig gehalten wird, den Vortheil gewährt, daß aus demselben in kurzer Zeit das reine Zinkoxyd bereitet werden kann.

Zur Zersetzung des schwefelsauren Zinkoxydes ist das kohlensaure Natron vorgeschrieben worden, und dieses verdient vor dem kohlensauren Kali nicht allein deswegen den Vorzug, weil es mit der Schwefelsäure ein leichter auflösliches Salz als das Kali giebt, sondern auch deswegen, weil letzteres fast nie von Kieselerde frei ist, diese dann gleichfalls ausgeschieden wird, sich dem niedergeschlagenen Zinkoxyde beimengt, und beim Glühen mit demselben zusammensintert, daher dann das Zinkoxyd nicht so locker bleibt, sondern hart und körnig wird. Will man jeder Verunreinigung mit Kieselerde vorbeugen, so muß die Präcipitation nicht in einem gläsernen Gefäße, sondern am besten in einer Porzellanschale vorgenommen werden. Es muß also Natron als Fällungsmittel angewendet, und dieses bis zur völligen Zersetzung der schwefelsauren Zinkauflösung hinzugesetzt werden, so daß also die zuletzt zugesetzten Antheile von der Natronauflösung keinen Niederschlag mehr erzeugen. Hierbei verbindet sich nämlich das Natron, wegen näherer chemischer Verwandtschaft, mit der Schwefelsäure, und das von dieser abgeschiedene Zinkoxyd mit der Kohlensäure, die an das Natron gebunden war, es entstehen also zwei neue Salze, nämlich schwefelsaures Natron und kohlensaures Zinkoxyd, ersteres bleibt, als ein leicht auflösliches Salz, in der über dem sich bildenden Niederschlage, der das kohlensaure Zinkoxyd ist, stehenden Flüssigkeit aufgelöst, die noch das im Ueberschusse zugesetzte kohlensaure Natron enthält. Während des Fällens entsteht aber auch Aufbrausen, und dieses zeigt, daß nicht alle Kohlensäure aus dem kohlensauren Natron von dem Zinkoxyde gebunden werde, daher denn auch das niederge-

fallene kohlensaure Zinkoxyd nach Verhältniß weniger Kohlensäure enthält als das kohlensaure Natron, es besteht nämlich im getrockneten Zustande nach Berzelius aus 73,15 Zinkoxyd, 14,72 Kohlensäure und 12,13 Wasser, ist also wasserhaltiges kohlensaures Zinkoxyd. Da aber auch etwas Schwefelsäure mit in den Niederschlag eingeht, gleichsam ein basisches schwefelsaures Zinkoxyd zu Boden fällt, so muß das kohlensaure Natron in geringem Ueberschusse zugesetzt, und der Niederschlag umgerührt werden, um diesem wieder die Schwefelsäure zu entziehen; doch scheint auch, nach Berzelius, der Niederschlag bei Ueberschusse an Natron von diesem etwas mitzunehmen. Die über dem Niederschlage stehende Lauge wird als unbrauchbar weggegossen, der Niederschlag aber mit vielem Wasser ausgewaschen, dadurch von allen salzigen Theilen befreit, getrocknet und in einem bedeckten Tiegel so lange geglüht, bis eine herausgenommene kleine Probe in verdünnte Schwefelsäure geschüttet kein Aufbrausen mehr hervorbringt, sondern sich ruhig in der Säure auflöst. Durch dieses Glühen verliert nämlich der Niederschlag sowohl seine Kohlensäure als sein Wasser, und es bleibt reines Zinkoxyd zurück. Es leuchtet also ein, daß der geglühte Niederschlag wesentlich von dem nichtgeglühten verschieden sey, und auch in seinen Wirkungen verschieden seyn müsse. Da nun ein geringer Rückhalt an Eisen dem Zinkoxyde bei dem Glühen eine gelbe Farbe ertheilt, so mag das Glühen vielleicht bisweilen unterlassen worden seyn, so daß das auf nassem Wege bereitete Zinkoxyd nicht dieselbe medicinische Wirksamkeit gezeigt hat, wie das durchs Brennen dargestellte, wovon auch wohl darin der Grund zu suchen seyn möchte, daß das Zinkoxyd, wenn es noch etwas kohlensaures Natron enthält, sey es, daß der Niederschlag nicht gehörig ausgewaschen worden, oder daß er von dem überschüssig zugesetzten Natron etwas mitgenommen habe, bei dem Glühen zusammengeht, und gleichsam eine anfangende Verglasung erleidet, also nicht mehr gehörig locker bleibt. Die Aerzte haben sich also zum Theil wieder für die Bereitung des officinellen Zinkoxydes durch Brennen des metallischen Zinks erklärt, daher ist denn dieselbe gleichfalls in unserer Pharmakopöe aufgenommen, so daß Zinkoxyd sowohl auf trocknem als auf nassem Wege vorräthig gehalten werden müssen. Um beide Präparate beim Verordnen zu unterscheiden, möchte es zweckmäßig seyn, das auf nassem Wege bereitete Zinkoxyd mit dem bisherigen officinellen Namen: Zincum oxydatum album, das durch Brennen bereitete Zinkoxyd aber mit dem Namen: Flores Zinci, Zinkblumen, zu bezeichnen.

Zur Bereitung der Zinkblumen stellt man einen hessischen Schmelztiegel in einer etwas geneigten Lage in einen Windofen zwischen glühenden Kohlen, bringt reinstes ostindisches Zink in denselben, läßt ihn schmelzen, und trägt zu verschiedenen Malen etwas Schwefel hinein, um die dem Zinke etwa beigemischten fremdartigen Metalle zu verschlacken. Die sich bildenden Schlacken werden entfernt, und nun die Hitze bis zum starken Glühen verstärkt. Das schmelzende Zink bedeckt sich durch Aufnahme von Sauerstoff

mit einer Lage von grauem Suboxyd (1. Th. S. 1031.); wird diese Lage mit einem Spatel entfernt, so bricht das glänzende metallische Zink, wenn die Hitze stark genug ist, in Flammen aus, brennt mit blendender gelb-, grün- und bläulichweißer Flamme, und verwandelt sich dadurch in vollkommnes weißes Zinkoxyd. Ein Theil dieses Zinkoxyds erhebt sich in leichten wolligen Flocken in die Luft, die man sonst aufzufangen sich bestrebte, und mit dem Namen: philosophische Wolle (Lana philosophica) bezeichnete. Auch unsere Pharmakopöe schreibt daher vor, einen andern Tiegel überzudecken, jedoch so, daß der Zutritt der atmosphärischen Luft so wenig wie möglich abgehalten werde, in welchem sich die leichten Flocken ansetzen können. Größtentheils aber legt sich das Zinkoxyd als eine weiße lockere Masse im untern Tiegel an, die man von Zeit zu Zeit mit einem eisernen Spatel herausnimmt, und auf eine Kupferplatte zum Abkühlen legt. Durch dieses von Zeit zu Zeit stattfindende Herausnehmen des gebildeten Zinkoxydes kommt die Oberfläche des schmelzenden metallischen Zinks wieder von neuem mit der atmosphärischen Luft in Berührung, deren Sauerstoff sich unter Feuererscheinung mit dem metallischen Zinke verbindet. Das mit dem Zinkoxyde zugleich herausgenommene metallische Zink wird nach dem Erkalten wieder in den Tiegel zurückgegeben, und der Oxydationsproceß so lange als es nöthig scheint unterhalten. Trägt man das auf diese Weise gebildete Oxyd sogleich an einen dunklen Ort, so leuchtet es eine halbe Stunde lang, oder etwas länger, mit einem bläulichen Scheine. Sämmtliches erhaltenes Zinkoxyd wird durch Schlemmen mit Wasser von den beigemengten metallischen Zinktheilchen, die ihrer größeren specifischen Schwere wegen leichter zu Boden sinken, befreit und getrocknet.

Das Zinkoxyd ist ein weißes, lockeres, leichtes Pulver; beim Erhitzen wird es gelb, verliert aber während des Erkaltens diese Farbe wieder. Nach einigen Chemikern behält das stark geglühte Zinkoxyd auch nach dem Erkalten einen Stich ins Gelbliche, und Firnhaber (Schw. N. J. XII. S. 243.) schrieb diese gelbliche Farbe einer theilweisen Zersetzung der Kohlensäure beim Glühen des kohlensauren Zinkoxydes zu; Brandes zeigte aber durch Glühen des kohlensauren Zinkoxydes in einer Glasröhre, daß weder Sauerstoff noch Kohlenoxydgas entwickelt werde, sondern reines kohlensaures Gas; auch wird von andern Chemikern das Erscheinen der gelblichen Farbe bei einem völlig reinen Zinkoxyde auch nach dem stärksten Glühen in Abrede gestellt. Nach Schindler soll die gelbliche Farbe eines eisenfreien geglühten Zinkoxyds von einem Mangangehalte herrühren. In sehr starker Glühhitze schmilzt das Zinkoxyd zu einem gelben Glase, und läßt sich in heftiger Weißglühhitze verflüchtigen. Es ist geschmacklos und in Wasser unlöslich, verbindet sich aber, wenn es aus den Salzauflösungen durch Alkalien niedergeschlagen wird, mit Wasser zu Zinkoxydhydrat. Mit den Säuren verbindet es sich zu den Zinkoxydsalzen. Auch von den kaustischen Alkalien wird es aufgelöst, und die Auflösung giebt nach dem Abdampfen eine weiße glänzende Salzmasse, welche aus der Luft Feuchtigkeit anzieht;

übrigens wird es sowohl von kaustischem als kohlensaurem Ammoniak aufgelöst, und während des Abdampfens aus der letztern Auflösung niedergeschlagen. Nach Firnhaber (a. a. O.) ist nur das Zinkoxydhydrat, nicht das aus kohlensaurem durch Glühen erhaltene Zinkoxyd, in Aetzkali und Aetzammoniak auflöslich. Metallisches Zink wird nur langsam mit Gasentwickelung aufgelöst, wenn es mit kaustischen Alkalien, besonders mit kaustischem Ammoniak, digerirt wird. Eine gesättigte Auflösung von Zinkoxyd in concentrirtem kaustischem Ammoniak wird durch Zusatz von Wasser zum Theil niedergeschlagen. Von den wäßrigen Auflösungen der alkalischen Erden, welche das Zinkoxyd mit dem Ammoniak theilen, wird es ebenfalls gefällt. Zinkoxyd hat zur Thonerde eine große Verwandtschaft, so daß, wenn eine Auflösung von Zinkoxyd in Ammoniak, und eine Auflösung von Thonerde in kaustischem Kali gemischt werden, sich eine Verbindung der Erde mit dem Zinkoxyde niederschlägt, die aber durch einen Ueberschuß von einem oder dem andern Alkali wieder aufgelöst wird. Im Mineralreiche kommt eine Verbindung dieser beiden Körper in regelmäßigen Oktaëdern krystallisirt vor, in welcher die Thonerde 6mal soviel Sauerstoff enthält als das Zinkoxyd, und die nach Gahn, der sie entdeckte, den Namen Gahnit erhalten hat. Das Zinkoxyd besteht nach

Thomson	aus	80,54	Zink	und	19,46	Sauerstoff
Gay-Lussac	—	80,38	—	—	19,62	—
Berzelius	—	80,1	—	—	19,9	—

Es ist demnach zusammengesetzt aus 1 At. Zink (= 403,226) und 1 At. Sauerstoff (= 100,000), erhält also die Zahl $\dot{Zn}$ = 503,226, woraus durch Rechnung 80,13 Zink und 19,87 Sauerstoff gefunden werden. Durch Kohle wird das Zinkoxyd in der Weißglühhitze zersetzt. An der Luft zieht es Kohlensäure an; es muß also zum pharmaceutischen Gebrauche gleich nach dem Glühen in wohl verstopften Gefäßen aufbewahrt werden.

Ein reines Zinkoxyd muß völlig weiß und locker seyn; die gelbe Farbe des erhitzten Oxydes muß bei dem Erkalten völlig verschwinden, und die Weiße des Pulvers unverändert seyn. Es muß geschmacklos seyn; in verdünnter Schwefelsäure, oder Salpeter- und Chlorwasserstoffsäure sich völlig und ohne Aufbrausen auflösen; bei dem durch Präcipitation gewonnenen scheidet sich bisweilen etwas Kieselerde aus. Zeigt sich ein Aufbrausen während des Auflösens, so ist das Oxyd entweder gar nicht, oder nicht genug geglüht, oder es kann auch etwas kohlensaures Natron enthalten (siehe oben). Schindler (Buchn. Repert. XXXI. S. 20.) fand ein käufliches Zinkoxyd aus 59,33 Zinkoxyd; 12,00 Ammoniak; 14,66 Schwefelsäure und 13,33 Wasser bestehend, wonach dasselbe als ein basisch-schwefelsaures Zinkoxyd-Ammoniak zu betrachten sey, erhalten durch Fällen der schwefelsauren Zinkauflösung durch Aetzammoniak. Dieses Doppelsalz ist unauflöslich, deshalb auch unschmackhaft; mit Aetzkali übergossen entwickelt es nur sehr langsam Ammoniak. Die durch etwas Säure angesäuerte Auflösung des Zinkoxyds darf durch Schwefelwasserstoff weder geschwärzt noch gefällt werden, sonst

ist sie blei= oder kupferhaltig; würde sie gelb gefärbt oder gefällt, so würde dies einen Kadmiumgehalt anzeigen. Dieses letztere Metall wird auch dadurch angezeigt, daß, wenn das der Löthrohrflamme ausgesetzte Zinkoxyd sich reducirt und wieder verbrennt, sich ein gelber Staub an der Kohle anlegt. Durch wasserstoffschwefliges Schwefelammonium muß die Auflösung rein weiß gefällt werden; ist der Niederschlag schwärzlich, und erlitt die angesäuerte Auflösung durch Schwefelwasserstoff keine Fällung und Färbung, so ist dies die sicherste Anzeige von Eisen. Die neutrale Auflösung muß mit Cyaneisenkalium einen weißen, ein wenig ins Gelbliche stechenden Niederschlag geben, fällt dieser bläulich aus, so war das Zinkoxyd eisenhaltig, ist er aber röthlich, so enthält es Kupfer. Aetzammoniak erzeugt in der neutralen Auflösung einen weißen Niederschlag, der bei überschüssig zugesetztem Ammoniak völlig wieder verschwindet, ohne braune Flocken von Eisenoxyd ausscheiden zu lassen. Erdige Beimischungen, als Kreide, Magnesia, Gyps ꝛc., bleiben bei der Auflösung des Zinkoxyds in Aetzkalilauge zurück.

Das Zinkoxyd wird sowohl innerlich als äußerlich angewendet; bei seinem Gebrauche müssen Säuren vermieden werden.

Zincum sulphuricum. Schwefelsaures Zink.

(Vitriolum Zinci. Zinkvitriol. Sulphas zincicus cum Aqua.)

Nimm: in kleine Stückchen zerbrochenes Zink, soviel als gefällig ist.

Löse es auf in

einer hinreichenden Menge mit fünf Theilen gemeinen Wassers verdünnter roher Schwefelsäure.

Die Auflösung stelle mit einer zugesetzten neuen Menge Zink bei Seite, bis die fremdartigen Metalle niedergeschlagen seyn werden, ausgenommen ein wenig Eisen, welches auf diese Weise nicht abgeschieden werden kann. Dann filtrire, bringe sie nach den Regeln der Kunst in Krystalle, und bewahre diese getrocknet auf.

Sie müssen farblos, halbdurchsichtig, prismatisch, von zusammenziehendem metallischem Geschmacke, an der Luft mit der Zeit zerfallend, in zwei und ein halb Theilen Wasser auflöslich, von Blei, Kupfer und Kadmium völlig frei seyn, was in der Auflösung, wenn sie mit Schwefelsäure und mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser gemischt ist, durch einen schwarzen, oder schwarzbraunen, oder citronengelben Niederschlag erkannt wird.

Das schwefelsaure Zinkoxyd ist bereits im 14. Jahrhundert in Kärnthen aus schwefelhaltigem Zinke bereitet worden; allein es läßt sich weder der Erfinder noch die Zeit der Erfindung angeben. Theophrastus Paracelsus, der in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts lebte, behandelte schon den Zinkvitriol der Fabriken im aufgelösten Zustande mit gekörntem Zinke, um ihn dadurch gereinigt darzustellen. Dieser gereinigte und krystallisirte Zinkvitriol führte lange den Namen Gilla Paracelsi, und wurde als Brechmittel gebraucht. 1735 entdeckte Brandt in Schweden die wahre Beschaffenheit des Zinkvitriols, und lehrte ihn auch künstlich aus Zink und Schwefelsäure zusammensetzen. Zu gleicher Zeit beschäftigte sich auch Hellot in Frankreich mit diesem Gegenstande.

Wenn zur Bereitung des schwefelsauren Zinkoxydes Zink mit verdünnter Schwefelsäure übergossen wird, so erfolgt die Auflösung des Metalls in der Säure unter Erwärmung der Flüssigkeit und unter reichlicher Entwickelung von Wasserstoffgas. Das metallische Zink kann als solches von der Schwefelsäure nicht aufgelöst werden, diese hat aber ein großes Bestreben, sich mit dem Zinkoxyde zu verbinden, das Zink wird also auf Kosten eines Antheils Wasser oxydirt, dessen Sauerstoff sich mit dem Zinke zu Zinkoxyd verbindet, dessen Wasserstoff aber entweicht. Daß die Verbindung zwischen Zinkoxyd und Schwefelsäure mit Erzeugung von Wärme erfolgt, hängt von der starken chemischen Verwandtschaft beider Körper ab. Wird die erhaltene schwefelsaure Zinkauflösung mit metallischem Zinke in Berührung gebracht, so entsteht hier, eben wegen der großen Verwandtschaft der Schwefelsäure zum Zinkoxyde, ein elektrischer Proceß, vermöge dessen die in der elektrischen Anordnung der Stoffe dem Sauerstoffe näher stehenden, also mehr negativ-elektrischen Metalle, Kupfer, Blei, Kadmium, durch das mehr positiv-elektrische, d. h. mehr basische Zink ausgeschieden werden, wogegen das dem Kalium näher stehende Eisen, welches also noch mehr basisch ist als das Zink, durch dasselbe nicht ausgeschieden werden kann. Die verschiedenen vorgeschlagenen Methoden, das Eisen von dem Zinke abzuscheiden, sind bei Zincum oxydatum album angezeigt worden. Da indessen zum gewöhnlichen pharmaceutischen Gebrauche ein geringer Eisengehalt nicht nachtheilig ist, so wird auch die völlige Abscheidung des Eisens aus dem schwefelsauren Zinke von unserer Pharmakopöe nicht gefodert, wenn nur die durch Abdampfen der klaren Lauge erhaltenen Krystalle von den schädlichen Metallen sich frei zeigen. Die Krystallisation dieses Salzes wird durch prädominirende Säure erschwert.

Die Darstellung des krystallisirten schwefelsauren Zinkoxydes aus dem käuflichen Zinkvitriol ist unzulässig, weil dieser auch schwefelsaure Talkerde enthält, die durch metallisches Zink noch weniger als das Eisenoxydul abgeschieden werden kann.

Das schwefelsaure Zinkoxyd bildet farblose, durchsichtige, prismatische Krystalle, denen der schwefelsauren Talkerde ganz ähnlich. Je langsamer die Abdampfung geschieht, desto schöner und größer sind die Krystalle. An der Luft verwittern die Krystalle sehr langsam. In der Wärme zerfließen

sie in ihrem Krystallwasser; allmälig entweicht dieses, und in der Glühhitze verliert das Salz einen Theil seiner Säure, die dabei zum Theil in Sauerstoffgas und in schweflige Säure zerfällt. Bei lange fortgesetztem Glühen kann es ganz zerlegt werden. Bei gewöhnlicher Temperatur der Luft bedarf es $2\frac{1}{2}$mal sein Gewicht Wasser zur Auflösung; von kochendem Wasser bedarf es weniger, als sein gleiches Gewicht. Das wasserleere schwefelsaure Zinkoxyd besteht nach Tennant aus 50 Zinkoxyd und 50 Schwefelsäure, und ist zusammengesetzt aus 1 At. Zinkoxyd (= 503,226) und 1 At. Schwefelsäure (= 501,165), erhält also die Zahl $\dot{Zn}\dddot{S}$ = 1004,391, woraus durch Rechnung 50,1 Zinkoxyd und 49,9 Schwefelsäure gefunden werden. Das krystallisirte schwefelsaure Zinkoxyd besteht nach Trommsdorff aus 32,05 Zinkoxyd, 32,00 Schwefelsäure und 35,94 Wasser. S. = 99,94; nach Mitscherlich aus 55,24 schwefelsaurem Zinkoxyd und 44,76 Wasser. Es ist zusammengesetzt aus 1 At. schwefelsaurem Zinkoxyd (= 1004,391) und 7 At. Wasser (= 112,479 . 7), erhält also die Zahl $\dot{Zn}\dddot{S} + 7\dot{H}$ = 1791,744, woraus durch Rechnung gefunden werden 56,05 schwefelsaures Zinkoxyd (d. i. 28,08 Zinkoxyd und 27,97 Schwefelsäure) und 43,95 Wasser, so daß also der Sauerstoff des Wassers siebenmal so groß ist, als der der Säure.

Die Reinheit dieses Salzes wird auf die in der Pharmakopöe angegebene Weise erforscht; in der etwas mit Schwefelsäure angesäuerten Auflösung wird durch Schwefelwasserstoff Blei mit schwarzer, Kupfer mit schwarzbrauner, Kadmium mit gelber Farbe niedergeschlagen. Eisen wird durch Gallustinctur angezeigt (Vergl. Zincum oxydatum album.).

Drittel schwefelsaures Zinkoxyd erhält man, wenn eine Auflösung des neutralen Salzes mit kaustischem Alkali so gemischt wird, daß sich nicht die ganze Quantität des Zinkoxydes niederschlägt. Es bildet ein weißes, voluminöses, in kaltem Wasser unauflösliches Pulver, welches in gewissem Grade in kochendem Wasser auflöslich ist, aus welchem es sich in kleinen glänzenden Krystallen absetzt, die sich weich anfühlen, und wie Talkpulver auf der Haut ausgestrichen werden können. Sie verdienen in dieser Hinsicht, nach Berzelius, die Aufmerksamkeit der Aerzte als ein äußeres Heilmittel. Man erhält auch dieses Salz, wenn eine Auflösung des neutralen Salzes mit Zink gekocht wird, und es schlägt sich nicht selten nieder, wenn man eine gesättigte, siedend heiße Auflösung von schwefelsaurem Zinkoxyde der Abkühlung überläßt.

Anderthalb schwefelsaures Zinkoxyd erhielt van Mons (Kastn. Archiv VII. S. 469.) aus dem Rückstande von der Wasserstoffgasbereitung mittelst Zink und verdünnter Schwefelsäure, indem daraus nach mehreren Tagen Krystalle von diesem Salze anschossen, welches einen so styptisch beißenden Geschmack besitzt, daß man nicht das Geringste davon in den Mund nehmen kann, ohne daß der Speichel mit Blut gefärbt wird. Dieses Salz bildet sich auch, wenn metallisches Zink mit sehr verdünnter

Schwefelsäure in Berührung kommt, und alle Erwärmung ausgeschlossen bleibt. Erhitzt man die Lösung mit Metall, so nimmt sie noch ein Drittel auf, und bildet einfach schwefelsaures Salz.

Das schwefelsaure Zinkoxyd wird gewöhnlich nur als äußerliches Mittel in der Auflösung angewendet; seltener ist seine Anwendung als brechenerregendes Mittel, besonders bei Vergiftungen, wo es in der Gabe von 15 — 20 Gran als ein zuverlässiges und schnell wirkendes Brechmittel gerühmt wird.

Essigsaures Zinkoxyd (Zincum aceticum), welches auch bisweilen in der Medicin Anwendung gefunden hat, wird bereitet durch Auflösen des Metalls in Essigsäure, und Krystallisiren der gesättigten Auflösung; oder indem man (1 At.) krystallisirtes schwefelsaures Zinkoxyd und (1 At.) krystallisirtes essigsaures Bleioxyd, beide in Wasser aufgelöst, mit einander vermischt; die vom Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit wird durch Schwefelwasserstoffgas von jeder Spur Blei befreit; oder man bringt eine Bleizuckerauflösung von 1 Th. Salz in 14 Th. Wasser mit metallischem Zinke so lange in Berührung, bis Schwefelwasserstoff keinen oder einen rein weißen, und eben so wenig auch Schwefelsäure einen Niederschlag giebt. Das essigsaure Bleioxyd schießt in sechsseitigen Blättern an von talkartigem Ansehn und Perlmutterglanze, es verwittert etwas in trockner Luft, und verbrennt auf Kohle vor dem Löthrohre mit der dem Zinke eigenthümlichen Erscheinung, in Wasser ist es leicht auflöslich.

Blausaures Zinkoxyd (Zincum hydrocyanicum), welches gleichfalls in neuerer Zeit in der Medicin gebraucht worden ist, wird dadurch erhalten, daß man reines eisenfreies schwefelsaures Zinkoxyd mit einer Auflösung des Cyaneisenkaliums niederschlägt, und den Niederschlag gut auswäscht. Dieser stellt nach dem Trocknen ein weißes, geschmackloses Pulver dar, welches in Wasser und verdünnten Säuren unauflöslich ist.

Bei etwanigen Vergiftungen durch Zinksalze ist das im 1. Th. S. 1032. angegebene Verhalten der Reagentien gegen die Zinksalze zu berücksichtigen, und zugleich, da fast nur Zinkvitriol im Gebrauche ist, die Gegenwart der Schwefelsäure durch Barytsalze nachzuweisen. Auch ist die Probe vor dem Löthrohre nicht zu verabsäumen, vor allem aber ist zur völligen Beweisführung die Reduction des Metalls erfoderlich, und da dieses Metall in der Hitze flüchtig ist, so geschieht die Reduction am zweckmäßigsten mit einem Zusatze von Kupfer; wird dann als Metallkorn Messing erhalten, so ist das Daseyn des Zinks erwiesen. (Vergl. Medicinisch-chemische Untersuchung zweier Zinkvergiftungen von Dr. v. Sartorius und Dr. J. P. Monheim 1826, und im Auszuge in Brandes's Archiv XXIV. S. 23.)

Reagentien.

Diejenigen Reagentien, deren Bereitung wir oben auseinandergesetzt haben, sind nur dem Namen nach angezeigt. Es ist aber nöthig, daß sie im reinsten Zustande, von beigemischten fremdartigen Stoffen völlig frei, angewendet werden.

Unter einem chemischen Reagens verstehen wir jede einfache oder zusammengesetzte Substanz, welche, in chemische Wechselwirkung mit irgend einer andern Substanz gebracht, durch eine auffallende Veränderung für irgend ein Sinnorgan, besonders für das Auge, von eigenthümlicher Art das Vorhandenseyn dieser Substanz anzeigt. Es versteht sich von selbst, daß die angezeigte Substanz wieder von ihrer Seite als Reagens zur Entdeckung jener ersten Substanz gebraucht werden kann. So ist z. B. Schwefelsäure Reagens auf Baryt, dieser reagirt wieder seinerseits auf Schwefelsäure. Es ist also in diesem Sinne der Begriff Reagens ein relativer, und es ist stets die bekannte Substanz, durch deren Anwendung man eine noch unbekannte aufsucht, das Reagens. Wir bedienen uns der Reagentien, um die Gegenwart oder Abwesenheit gewisser Stoffe auszumitteln. Damit hier aber keine Täuschungen entstehen, müssen die Reagentien selbst durchaus völlig rein seyn.

Gewöhnlich zeigen die Reagentien durch Farbenveränderung und Trübung der Auflösungen, und durch Bewirkung eines Niederschlages die auszumittelnde Substanz an, indem sie mit letzterer eine in dem Auflösungsmittel entweder ganz unauflösliche oder schwer auflösliche Verbindung eingehen, oder die auszumittelnde Substanz durch die Verbindung, welche das Reagens mit dem Auflösungsmittel selbst eingeht, in einen unauflöslichen Zustand versetzen. In manchen Fällen kann aber auch das Reagens selbst als Auflösungsmittel der zu erforschenden Substanz wirken, und durch die geschehene Auflösung, sowie durch die Farbe derselben, die Natur der Substanz anzeigen, wie z. B. das Ammoniak durch die blaue Farbe, die es vom aufgelösten Kupferoxyde annimmt.

Schwefelsäure in Berührung kommt, und alle Erwärmung ausgeschlossen bleibt. Erhitzt man die Lösung mit Metall, so nimmt sie noch ein Drittel auf, und bildet einfach schwefelsaures Salz.

Das schwefelsaure Zinkoxyd wird gewöhnlich nur als äußerliches Mittel in der Auflösung angewendet; seltener ist seine Anwendung als brechenerregendes Mittel, besonders bei Vergiftungen, wo es in der Gabe von 15—20 Gran als ein zuverlässiges und schnell wirkendes Brechmittel gerühmt wird.

Essigsaures Zinkoxyd (Zincum aceticum), welches auch bisweilen in der Medicin Anwendung gefunden hat, wird bereitet durch Auflösen des Metalls in Essigsäure, und Krystallisiren der gesättigten Auflösung; oder indem man (1 At.) krystallisirtes schwefelsaures Zinkoxyd und (1 At.) krystallisirtes essigsaures Bleioxyd, beide in Wasser aufgelöst, mit einander vermischt; die vom Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit wird durch Schwefelwasserstoffgas von jeder Spur Blei befreit; oder man bringt eine Bleizuckerauflösung von 1 Th. Salz in 14 Th. Wasser mit metallischem Zinke so lange in Berührung, bis Schwefelwasserstoff keinen oder einen rein weißen, und eben so wenig auch Schwefelsäure einen Niederschlag giebt. Das essigsaure Bleioxyd schießt in sechsseitigen Blättern an von talkartigem Ansehn und Perlmutterglanze, es verwittert etwas in trockner Luft, und verbrennt auf Kohle vor dem Löthrohre mit der dem Zinke eigenthümlichen Erscheinung, in Wasser ist es leicht auflöslich.

Blausaures Zinkoxyd (Zincum hydrocyanicum), welches gleichfalls in neuerer Zeit in der Medicin gebraucht worden ist, wird dadurch erhalten, daß man reines eisenfreies schwefelsaures Zinkoxyd mit einer Auflösung des Cyaneisenkaliums niederschlägt, und den Niederschlag gut auswäscht. Dieser stellt nach dem Trocknen ein weißes, geschmackloses Pulver dar, welches in Wasser und verdünnten Säuren unauflöslich ist.

Bei etwanigen Vergiftungen durch Zinksalze ist das im 1. Th. S. 1032. angegebene Verhalten der Reagentien gegen die Zinksalze zu berücksichtigen, und zugleich, da fast nur Zinkvitriol im Gebrauche ist, die Gegenwart der Schwefelsäure durch Barytsalze nachzuweisen. Auch ist die Probe vor dem Löthrohre nicht zu verabsäumen, vor allem aber ist zur völligen Beweisführung die Reduction des Metalls erfoderlich, und da dieses Metall in der Hitze flüchtig ist, so geschieht die Reduction am zweckmäßigsten mit einem Zusatze von Kupfer; wird dann als Metallkorn Messing erhalten, so ist das Daseyn des Zinks erwiesen. (Vergl. Medicinisch-chemische Untersuchung zweier Zinkvergiftungen von Dr. v. Sartorius und Dr. J. P. Monheim 1826, und im Auszuge in Brandes's Archiv XXIV. S. 23.)

Reagentien.

Diejenigen Reagentien, deren Bereitung wir oben auseinandergesetzt haben, sind nur dem Namen nach angezeigt. Es ist aber nöthig, daß sie im reinsten Zustande, von beigemischten fremdartigen Stoffen völlig frei, angewendet werden.

Unter einem chemischen Reagens verstehen wir jede einfache oder zusammengesetzte Substanz, welche, in chemische Wechselwirkung mit irgend einer andern Substanz gebracht, durch eine auffallende Veränderung für irgend ein Sinnorgan, besonders für das Auge, von eigenthümlicher Art das Vorhandenseyn dieser Substanz anzeigt. Es versteht sich von selbst, daß die angezeigte Substanz wieder von ihrer Seite als Reagens zur Entdeckung jener ersten Substanz gebraucht werden kann. So ist z. B. Schwefelsäure Reagens auf Baryt, dieser reagirt wieder seinerseits auf Schwefelsäure. Es ist also in diesem Sinne der Begriff Reagens ein relativer, und es ist stets die bekannte Substanz, durch deren Anwendung man eine noch unbekannte aufsucht, das Reagens. Wir bedienen uns der Reagentien, um die Gegenwart oder Abwesenheit gewisser Stoffe auszumitteln. Damit hier aber keine Täuschungen entstehen, müssen die Reagentien selbst durchaus völlig rein seyn.

Gewöhnlich zeigen die Reagentien durch Farbenveränderung und Trübung der Auflösungen, und durch Bewirkung eines Niederschlages die auszumittelnde Substanz an, indem sie mit letzterer eine in dem Auflösungsmittel entweder ganz unauflösliche oder schwer auflösliche Verbindung eingehen, oder die auszumittelnde Substanz durch die Verbindung, welche das Reagens mit dem Auflösungsmittel selbst eingeht, in einen unauflöslichen Zustand versetzen. In manchen Fällen kann aber auch das Reagens selbst als Auflösungsmittel der zu erforschenden Substanz wirken, und durch die geschehene Auflösung, sowie durch die Farbe derselben, die Natur der Substanz anzeigen, wie z. B. das Ammoniak durch die blaue Farbe, die es vom aufgelösten Kupferoxyde annimmt.

Die Reagentien zeigen eine verschiedene Empfindlichkeit, d. h. ihre Fähigkeit, durch die Wechselwirkung mit den Substanzen, welche durch sie angezeigt werden, bei gleicher Menge dieser verschiedenen Substanzen mehr oder weniger auffallende Veränderungen zu veranlassen, ist verschieden. Die Empfindlichkeit der Reagentien bezieht sich zunächst auf die relative Menge der Substanz, welche durch das Reagens angezeigt wird, d. h., auf den Grad der Verdünnung der Auflösung, in welcher sich die durch das Reagens zu entdeckende Substanz befindet, und von mehreren Reagentien für eine und dieselbe Substanz ist also dasjenige Reagens das empfindlichste, welches dieselbe noch in der am meisten verdünnten Auflösung anzeigt. Hierbei kommt es aber wesentlich auf den Grad der Verdünnung der Auflösung des Reagens selbst an; je verdünnter die Auflösung desselben ist, desto geringer seine Empfindlichkeit, daher denn die Reagentien im Allgemeinen in ihren gesättigten Auflösungen angewendet werden müssen. Hinsichtlich der Empfindlichkeit der Reagentien kommt aber auch die absolute Menge derjenigen Substanz, welche angezeigt werden soll, in Betracht, und es giebt auch dafür einen Maßstab, über welchen hinaus das Reagens keine Wirksamkeit mehr zeigt, so daß die durch das Reagens hervorgebrachte Veränderung nicht mehr wahrgenommen werden kann, wenn man auch die relative Menge durch Verdunsten des Auflösungsmittels vergrößert hat. Endlich ist aber auch noch auf die Zeit Rücksicht zu nehmen, innerhalb welcher nach dem Zusatze des Reagens die sichtliche Veränderung, Trübung oder der Niederschlag sich zeigt. Sowie die Verdünnung der Auflösung weiter und weiter schreitet, tritt die durch das Reagens zu bewirkende Veränderung, wenigstens für den Beobachter, nun nicht mehr augenblicklich nach dem Zusatze desselben ein, sondern nach dem Grade der Verdünnung früher oder später, so daß man aus der nicht sogleich erscheinenden Veränderung keinesweges auf die völlige Abwesenheit des gesuchten Stoffes schließen darf, sondern die Mischung einige Zeit sich selbst überlassen muß. Bei hohen Graden der Verdünnung können einige Tage nöthig seyn, ehe der Niederschlag sichtlich wird, z. B. zur Ausscheidung des Kalis aus dem schwefelsauren Kali oder dem Chlorkalium durch die Weinsäure als Weinstein bei 200facher Verdünnung der Auflösung. Einige Reagentien zeigen die sonderbare Erscheinung, daß in den ersten Secunden nach der Zumischung sich gar nichts Sichtliches ereignet, und daß dann plötzlich die Farbenänderung, die Trübung durch die ganze Auflösung sich verbreitet; z. B. Lackmustinctur gegen schwache Säuren; besonders gegen die Kohlensäure.

Die Anwendung der Reagentien geschieht in den meisten Fällen in der Auflösung, und zwar dient im Durchschnitte das reine destillirte Wasser als Auflösungsmittel. Auch befindet sich dann die auszumittelnde Substanz selbst aufgelöst, und zwar gleichfalls im Wasser, in welchem sie entweder für sich oder mit Hülfe irgend einer andern Substanz (einer Säure, einer Base) auflöslich ist. Wenn das Reagens selbst als Auflösungsmittel wirkt, und durch die geschehene Auflösung die auszumittelnde Substanz anzeigt, so kann

letztere auch wohl in fester Gestalt auftreten. Doch kann auch die bloße Mitwirkung der Wärme den flüssigen Zustand herbeiführen, welcher die Bedingung der Wirkung der Reagentien auf die durch sie auszumittelnden Substanzen ist. Es kann aber auch eine Prüfung auf trocknem Wege stattfinden, und hierzu gehört nun, daß die zu untersuchende Substanz entweder für sich oder mit verschiedenen Schmelzmitteln vor dem Löthrohre behandelt wird, durch dessen Gebrauch in zahlreichen Fällen schnelle und sichere Entscheidung erhalten wird. Ist das Auflösungsmittel für die zu entdeckende Substanz nicht bloßes Wasser, sondern etwa eine Säure, so wird sehr oft die Wirkung des Reagens dadurch ganz umgeändert, und es gilt daher vorgängige Neutralisirung der Flüssigkeit als eine fast allgemeine Regel bei Anwendung von Reagentien. Mannigfaltig wird auch die Wirkung der Reagentien modificirt, wenn die durch ein Reagens auszumittelnde Substanz sich mit verschiedenen andern in einer und derselben Auflösung befindet, wodurch mannigfaltig modificirte Veränderungen der Farbe, verschieden gefärbte Niederschläge u. s. w. entstehen können. Ein auffallendes Beispiel hiervon findet sich in Buchner's Repert. VII. S. 127., wo ein Essig, zur Prüfung auf Schwefelsäure, mit essigsaurem Bleioxyd und dann mit Salpetersäure versetzt wurde, welche letztere, statt die schwache Trübung verschwinden zu machen, vielmehr jetzt erst einen reichlichen Niederschlag bewirkte. Hier hatte die Umhüllung der Schwefelsäure durch thierischen Leim, womit dieser Essig geklärt worden war, die Einwirkung des Bleioxyds auf die Schwefelsäure gehindert, die sich zeigte, als der thierische Leim durch die Salpetersäure zerstört wurde. Sind in einer Flüssigkeit mehrere Substanzen enthalten, auf welche ein und dasselbe Reagens wirkt, so geschieht dieses doch nicht gleichzeitig auf alle, sondern in einer gewissen Folgenreihe nach dem Grade der Verwandtschaft, es muß also in solchem Falle das Reagens vorsichtig nach und nach zugemischt, auch durch sorgfältiges Umrühren mit allen Theilen der Auflösung in Berührung gebracht werden, damit es nicht, blos in einer dünnen Schicht sich verbreitend, auch die übrigen Substanzen aus dieser Schicht niederschlage, ehe es die Auflösung von dem einen Bestandtheile ganz befreit hat.

Acetum concentratum. Concentrirter Essig.
— destillatum. Destillirter Essig.
Acidum aceticum. Essigsäure.

Der Essigsäure bedient man sich, um freies Ammoniak zu entdecken, indem man einen damit befeuchteten Glasstab oder Glasröhre über die zu prüfende Substanz hält, aus welcher die Entwickelung des Ammoniaks erwartet wird. Ist Ammoniak vorhanden, so erheben sich um den Glasstab sichtbare Nebel, von dem sich bildenden essigsauren Ammoniak herrührend. Ferner braucht man die Essigsäure, um Basen, namentlich kohlensaure

Alkalien und Erden in den Mineralwässern zu neutralisiren, damit die Wirkung der nachher zugesetzten Reagentien, wie des essigsauren Silberoxyds, des essigsauren Baryts, um Chlorwasserstoffsäure und Schwefelsäure abzuscheiden, sicherer werde. Den destillirten Essig braucht man, um andere Substanzen auf Bleigehalt zu prüfen, indem das in Essigsäure leicht auflösliche Bleioxyd von dem Essig aufgenommen wird, und daraus durch Schwefelwasserstoffgas abgeschieden werden kann; auch zeigt ein solcher Essig dann einen süßlichen schrumpfenden Geschmack.

Acidum muriaticum. Salzsäure. (Chlorwasserstoffsäure.)

Die Chlorwasserstoffsäure ist das empfindlichste Reagens für Silber, das auch bei einem sehr hohen Grade der Verdünnung der Auflösungen, in welchen es sich als Oxyd befindet, durch eine merkliche milchige Trübung angezeigt wird, und bei noch höherem Grade der Verdünnung, wo auch die weiße Trübung nicht mehr zum Vorscheine kommt, kann man doch noch gleichsam die letzte Spur von Silber durch die röthliche Farbe erkennen, welche die Flüssigkeit nach Beimischung der Chlorwasserstoffsäure im Sonnenlichte annimmt. Der Erfolg beruht darauf, daß der Sauerstoff des Silberoxyds und der Wasserstoff der Chlorwasserstoffsäure zu Wasser, Silber und Chlor zu dem unauflöslichen Chlorsilber zusammentreten. Auch das Quecksilberoxydul wird aus seinen Salzen durch die Chlorwasserstoffsäure als Quecksilberchlorür, Kalomel, niedergeschlagen, und auch noch bei sehr hohem Grade der Verdünnung der Auflösungen durch eine weiße Trübung angezeigt. Man bedient sich ferner der Chlorwasserstoffsäure, eben so und auf dieselbe Weise wie der Essigsäure, zur Entdeckung des Ammoniaks, indem das dann gebildete chlorwasserstoffsaure Ammoniak (Chlorammonium) in weißen Nebeln erscheint. Endlich wird diese Säure häufig als Auflösungsmittel benutzt.

Acidum nitricum. Salpetersäure.

Diese Säure, welche in der Chemie und Pharmacie so ausgebreitete Anwendung findet, dient als Reagens, vorzüglich als Auflösungsmittel, um die Natur gewisser Niederschläge zu entdecken, und die in der Salpetersäure auflöslichen von den unauflöslichen zu trennen. So sind die Niederschläge, welche der Baryt, der Kalk, das Bleioxyd mit den Pflanzensäuren, mit der Phosphorsäure, der Bernsteinsäure, der Arseniksäure bilden, selbst in der verdünnten Salpetersäure leicht auflöslich, dagegen der Niederschlag mit Baryt, wenn er von Schwefelsäure hergerührt hat, ganz unauflöslich, und das schwefelsaure Bleioxyd nur in einem größern Uebermaße von Salpetersäure auflöslich, jedoch selbst im verdünnten Zustande. Man gebraucht dieselbe ferner, um Flüssigkeiten in den neutralen Zustand zu versetzen, wobei aber ihre Eigenschaft, vermöge ihrer leichten Zersetzbarkeit die Stoffe höher zu oxydiren, zu berücksichtigen ist.

Acidum sulphuricum rectificatum. Rectificirte Schwefelsäure.

Acidum sulphuricum dilutum. Verdünnte Schwefelsäure.

Die Schwefelsäure ist das empfindlichste Reagens für Baryt, mit dem sie den in Wasser unauflöslichen Schwerspath giebt, und von dem sie daher auch die kleinste Spur durch eine auffallend weiße Trübung anzeigt. Die Grenze der Verdünnung einer Auflösung des salzsauren Baryts (Chlorbaryums), bei welcher die Trübung noch in der ersten Minute merklich wird, ist die 100,000fache; aber auch bei 200,000facher Verdünnung wird die Flüssigkeit nach einiger Zeit noch milchig. Daß der Niederschlag von schwefelsaurem Baryt dazu benutzt werden könne, um die Menge des Baryts oder der Schwefelsäure in einer gegebenen Flüssigkeit zu finden, daß aber bisweilen der gebildete schwefelsaure Baryt nicht niedersinke, ist bereits im 1. Th. S. 160. bei Baryta sulphurica nativa angeführt worden. Ein weniger empfindliches Reagens ist die Schwefelsäure für das Bleioxyd, mit dem sie das sehr schwer auflösliche schwefelsaure Bleioxyd bildet. Da aber die Salpetersäure, selbst schon im verdünnten Zustande, die Auflöslichkeit des schwefelsauren Bleioxydes sehr befördert, so tritt beim salpetersauren Bleioxyde die Grenze der Reaction der Schwefelsäure durch Trübung viel eher ein, als beim essigsauren Bleioxyde; bei jenem nämlich schon bei 5000facher Verdünnung, bei diesem erst bei 20,000facher Verdünnung, doch erfolgt die Trübung dann erst nach einigen Minuten. Sehr brauchbar ist die Schwefelsäure ferner zur Abtrennung und Gewichtsbestimmung der Alaunerde unter Mitwirkung des schwefelsauren Kalis, indem sie damit Alaun giebt, der auch bei überschüssiger Schwefelsäure, wenn nur die Auflösung hinlänglich concentrirt ist und längere Zeit hingestellt wird, vollkommen herauskrystallisirt. Die Schwefelsäure scheidet die übrigen Säuren größtentheils aus ihren Verbindungen ab, die dadurch erkannt und für sich dargestellt werden werden können, als die Kohlensäure, Essigsäure, Salpeter- und Salzsäure, die Boraxsäure u. s. w.

*Acidum tartaricum. Weinsteinsäure. Weinsäure.

Diese Säure dient vorzüglich zur Entdeckung des Kalis, mit welchem sie bei gehörigem Ueberschusse zweifach weinsaures Kali (Weinstein) bildet, das sich in zarten Spießen ausscheidet. Es läßt sich durch dieses Reagens in salzigen Flüssigkeiten ausmitteln, ob Kali oder Natron die Salzbasis sey, und ersteres auch von letzterem dadurch trennen, und vermittelst desselben ist von Wollaston das Kali als Bestandtheil des Meerwassers nachgewiesen worden, wozu es auch bei Untersuchung von Mineralwässern von Nutzen ist. Vergleichende Versuche mit der Platinauflösung haben gezeigt, daß bei 50facher Verdünnung des salzsauren Kalis (Chlorkaliums)

Verbindungen mit Säuren durch die eigenthümliche Farbe der Niederschläge, die durch Kalkwasser darin hervorgebracht werden, zu entdecken: a) Das Kupferoxyd wird aus seinen Auflösungen durch das Kalkwasser grün niedergeschlagen. Legt man ein Stückchen gebrannten Kalk in Weingeist, der durch Hülfe von Essigsäure etwas Kupferoxyd aufgelöst enthält (was in gewöhnlichem Branntwein vorkommen kann), so wird sich der Kalk nach einiger Zeit mit einer grünen Haut überziehen, wenn auch das Kupferoxyd nur $\frac{1}{5000}$ der Auflösung ausmacht. b) Wird zu einer Auflösung des Quecksilbersublimats in 50 Th. Wasser allmälig Kalkwasser hinzugegossen, so wird die Flüssigkeit erst weiß milchig (Kalomel), dann gelb, pomeranzengelb, braunroth und bei einem großen Ueberschusse von Kalkwasser wieder citronengelb; bei 400facher Verdünnung erst weiß milchig, und auch bei überschüssig zugesetztem Kalkwasser lagert sich erst nach einigen Stunden ein hell ziegelrother Niederschlag ab; ebenso bei 500facher Verdünnung; bei 1000facher Verdünnung wird die Flüssigkeit nur eben etwas milchig, ohne einen solchen Absatz. c) Salpetersaures Quecksilberoxydul wird durch das Kalkwasser bis zu einer 6000fachen Verdünnung noch merklich grauschwarz gefällt und getrübt, und bei weniger starker Verdünnung, wie z. B. noch bei 2000facher, noch reichlich gefällt. Bei 8000- bis 16,000facher Verdünnung ist die dunklere Färbung zwar noch merklich, aber sie wird viel blässer und fast etwas bräunlich; der Niederschlag setzt sich nicht mehr ab, bei 20,000facher Verdünnung hat man die Grenze einer wirklichen Reaction erreicht. Schon bei 1000facher Verdünnung scheint überschüssiges Kalkwasser den Niederschlag einigermaßen wieder aufzulösen, wenigstens hellt sich die Flüssigkeit auf, behält aber noch eine blaß grünlichschwarze Farbe.

Aqua hydrosulphurata. Schwefelwasserstoffwasser.

Das Schwefelwasserstoffwasser verdankt seine Wirksamkeit als Reagens dem Schwefelwasserstoffgase, welches von dem Wasser aufgenommen worden; die Erscheinungen, durch dieses Reagens hervorgebracht, werden also durch das in die Flüssigkeiten geleitete unvermischte Schwefelwasserstoffgas noch deutlicher hervortreten müssen. Daß das Schwefelwasserstoffgas, außer nach der von unserer Pharmakopöe gegebenen Vorschrift, auch sehr zweckmäßig aus Schwefeleisen entwickelt werden könne, ist bereits bei Aqua hydrosulphurata angemerkt worden, und man kann ein hierzu dienendes Schwefeleisen am besten dadurch bereiten, daß man 1 Th. Schwefelblumen und 2 Th. Eisenfeile mit etwas Wasser zum Teige macht, über gelindem Kohlenfeuer erhitzt, wobei das Gemenge eine innige Verbindung eingeht, und zu einer schwarzen Masse zusammensintert. Der Schwefelwasserstoff ist sowohl in Gasgestalt als in flüssiger Form eins der vorzüglichsten Reagentien, um die Gegenwart metallischer Verbindungen und die Natur derselben erkennen zu lassen.

Gold wird aus der Auflösung bei 100facher Verdünnung reichlich in dunkelbraunen sehr feinen Flocken (Schwefelgold) gefällt; bei 1000facher Verdünnung erfolgt in der ersten Stunde kein Niederschlag, aber die Auflösung wird noch sehr dunkelbraun, fast wie Kupfer, gefärbt; die Grenze ist die 1500fache Verdünnung.

Platin. Bei 100facher Verdünnung der Auflösung entsteht nach einiger Zeit eine gesättigt braune Farbe, jedoch kein Niederschlag; bei 2000facher Verdünnung ist die Farbe eben noch merklich.

Silber wird braunschwarz, reichlich flockig niedergeschlagen, wenn die Auflösungen concentrirt sind, bei 2000facher Verdünnung des salpetersauren Silberoxyds ist die Farbe schwach bräunlich, bei 40,000facher kaum noch erkennbar, bei 60,000facher Verdünnung erfolgt auch nach 24 Stunden keine Veränderung.

Quecksilber. Die Erscheinungen modificiren sich nach Verschiedenheit der Oxydationsstufen des Quecksilbers und des Verhältnisses, in welchem der Schwefelwasserstoff zugesetzt wird. Derselbe bewirkt in geringer Menge einer Quecksilberchloridauflösung zugesetzt, einen weißen, in größerer Menge einen schwarzen Niederschlag. Hierbei nahm man an, daß dem Quecksilberchlorid durch wenig Schwefelwasserstoffgas 1 At. Chlor entzogen, und dadurch einfach Chlorquecksilber, Quecksilberchlorür, Kalomel, gebildet werde, welches, nebst dem aus dem Schwefelwasserstoff ausgeschiedenen Schwefel, den weißen Niederschlag bilde, durch einen größern Zusatz von Schwefelwasserstoff aber erfolge erst eine vollständige Zersetzung des Quecksilberchlorids, wodurch schwarzes Schwefelquecksilber und Chlorwasserstoffsäure gebildet werden. Heinrich Rose (Poggend. Ann. 1828. XIII. S. 59.) hat diese Erfolge untersucht und gezeigt, daß der durch wenig Schwefelwasserstoffgas in einer Quecksilberchloridauflösung bewirkte weiße Niederschlag aus 1 At. Quecksilberchlorid und 2 At. Schwefelquecksilber zusammengesetzt ist. Durch die Analyse wurde nämlich gefunden: Quecksilber 81,71; Chlor 9,26; Schwefel 8,75. S. = 99,72. Aus der Formel $Hg\bar{C}l + 2HgS =$ 4642,446 werden durch Rechnung erhalten: Quecksilberchlorid 36,80 und Schwefelquecksilber 63,20, oder: Quecksilber 81,80; Chlor 9,53; Schwefel 8,67. Ein ähnliches Resultat wurde bei Zerlegung der Niederschläge aus den Quecksilberbromid-, -Jodid- und -Fluoridauflösungen enthalten. Ganz ähnlich ist auch das Verhalten des Schwefelwasserstoffgases gegen Quecksilberoxydsalze. Der Niederschlag aus der salpetersauren Quecksilberoxydauflösung gab 76,35 Quecksilber; 2,01 Sauerstoff; 12,80 Salpetersäure; 7,78 Schwefel, S. = 98,94; er ist also eine Verbindung aus 1 At. wasserfreiem, salpetersaurem Quecksilberoxyd und 2 At. Schwefelquecksilber; denn aus der Formel $\dot{H}g\overset{\because}{\bar{N}} + 2HgS = 4876{,}832$ werden durch Rechnung erhalten: salpetersaures Quecksilberoxyd 41,05; Schwefelquecksilber 58,95, oder: Quecksilber 76,30; Sauerstoff 2,01; Salpetersäure 13,61; Schwefel 8,08. Diese Verbindung ist noch deshalb merkwürdig, daß sie wasserfreies neutrales

salpetersaures Quecksilberoxyd enthält, welches nach Mitscherlich's d. J. Versuchen nicht in fester Form dargestellt werden kann. Werden aber die Quecksilberoxydsalze mit einer hinreichenden Menge Schwefelwasserstoffgas versetzt, so erfolgt eine vollkommne Zersetzung derselben, und alles Quecksilber wird als Schwefelquecksilber gefällt, wodurch die Flüssigkeit nach dem Grade der Verdünnung eine mehr oder weniger schwarze Farbe erhält. Sind die Quecksilberauflösungen sehr verdünnt, so geht bei dem allmäligen Zusetzen von Schwefelwasserstoffwasser zu denselben die Farbenänderung und Trübung durch Weiß, Gelb, Pomeranzengelb ins Schwarze über. Bei 15,000facher Verdünnung ist die dunkle, bräunliche Färbung eben noch merklich, und es setzen sich nach 24 Stunden einige braune Flocken ab; bei 20,000facher Verdünnung nicht mehr erkennbar. Ungefähr gleiche Empfindlichkeit für Quecksilber hat das Kupfer, welches, z. B. eine kleine blanke Kupfermünze, noch bei gleicher Verdünnung einer Quecksilberauflösung mit einem grauweißen Häutchen überzogen wird, das durch Politur Silberglanz annimmt. Dem Sublimat verhält sich das salpetersaure Quecksilberoxyd gleich. Die Quecksilberoxydulsalze, z. B. das salpetersaure Quecksilberoxydul, geben sogleich nach dem Grade der Verdünnung den schwarzen, schwarzbraunen oder braunen Niederschlag.

Blei wird aus allen seinen Auflösungen reichlich gefällt, und nach dem Grade der Verdünnung mit schwarzer, schwarzbrauner oder brauner Farbe; aus dem essigsauren Bleioxyde bei gehöriger Concentration fast dunkelschwarz und glänzend. Nur das Zinn wetteifert mit ihm in der Empfindlichkeit für den Schwefelwasserstoff. Bei 110,000facher Verdünnung der Auflösung des salpetersauren Bleioxyds, und bei 100,000facher des essigsauren Bleioxyds ist die bräunliche Färbung eben noch merklich, und es setzen sich nach einigen Tagen auch leichte braune Flocken ab. Bei 10,000facher Verdünnung der Auflösung des salpetersauren Bleioxyds wird die ganze Auflösung noch gesättigt dunkelbraun, und es erfolgt auch ein sehr merklicher Niederschlag.

Beim Zinn modificirt sich die Beschaffenheit des Niederschlages und der Grad der Empfindlichkeit gar sehr nach der Oxydationsstufe des Zinns. Mit einer neutralen Auflösung des salzsauren Zinnoxyduls (Zinnchlorürs) giebt der Schwefelwasserstoff eine eben so schwarze Farbe und einen eben so reichlichen Niederschlag, wie mit den Bleisalzen, und sowie bei den Verdünnungen der Auflösungen dieser letztern die Farbe mehr ins Braune übergeht, so auch bei den Verdünnungen des erstern. Bei 10,000facher Verdünnung ist die Farbe sehr hellbraun, bei 100,000facher sehr lichtbraun, und bei 120,000facher Verdünnung eben noch erkennbar. Wenn nun gleich die Reactionen des Schwefelwasserstoffs auf Bleioxyd und Zinnoxydul (und Zinnchlorür) sich ganz gleich sind, so kann man dieses Reagens sich doch bedienen, um zu prüfen, ob Essigsäure, säuerliche Weine, saure Speisen, zugleich Blei aufgelöst haben, wenn z. B. der Essig aus einem Destillationsapparate abgezogen worden ist, dessen Helm und Kühlröhre aus bleihaltigem

Zinne verfertigt worden, oder wenn jene Flüssigkeiten, Speisen, mit einer bleihaltigen Verzinnung in Berührung standen. Läßt man sie nämlich in Berührung mit der Luft, so zieht das Zinnoxydul Sauerstoff an, scheidet sich größtentheils aus, und die Auflösung enthält dann nur noch wenig Zinnoxyd, für welches der Schwefelwasserstoff nur ein sehr wenig empfindliches Reagens ist, indem es bei 1000facher Verdünnung eine kaum noch bemerkbare gelbliche Farbe hervorbringt. (Vergl. S. 130.)

Kupfer, schwarz, schwarzbraun, heller braun aus allen seinen Auflösungen nach dem verschiedenen Grade der Verdünnung. Bei 40,000facher Verdünnung des schwefelsauren Kupferoxyds ist die braune Farbe eben noch merklich.

Wismuth, wie Blei, auch in Absicht auf Empfindlichkeit.

Arsen. Arsenige Säure in concentrirter Auflösung erhält eine orangengelbe Farbe, erst bei weiterer Verdünnung geht die Farbe ins Citronengelbe über. Nur sehr langsam trübt sich die Flüssigkeit; bei 1000facher Verdünnung hatte sich nach 24 Stunden noch kein Niederschlag gebildet, dagegen scheidet sich der Schwefelarsenik beim Gefrieren des Wassers vollständig aus, und eben so durch den Zusatz einer Säure, z. B. der Salzsäure, der Weinsäure, und selbst der vollkommnen Arseniksäure. Bei 60,000facher Verdünnung ist die blaß citronengelbe Farbe eben noch merklich beim Zumischen von Schwefelwasserstoffwasser. Läßt man aber das Schwefelwasserstoffgas im Augenblicke seiner Entwickelung durch eine Auflösung der arsenigen Säure gehen, so fällt die Grenze, wo die Reaction noch bemerklich ist, viel weiter hinaus, denn selbst bei 200,000facher Verdünnung kann man noch eine blaß citronengelbe Färbung bemerken, und Zusatz einer Säure eine schwache Trübung bewirken. Auf Verbindungen der arsenigen Säure mit Laugensalzen ist das Schwefelwasserstoffgas ohne Wirkung; eine mit diesem Reagens auf Arsenik zu prüfende Flüssigkeit muß also, wenn sie nicht schon sauer ist, mit Essigsäure oder Salzsäure vorher angesäuert werden. Die Arseniksäure giebt mit Schwefelwasserstoffgas ganz ähnliche Erfolge, das Einströmen des Gases muß aber einige Zeit fortgesetzt werden, wodurch Schwefelarsenik in einer höhern Schwefelungsstufe gebildet wird. Bei 60,000facher Verdünnung der Arseniksäure war die Grenze der bemerkbaren blaßgelben Färbnng. Auf Verbindung der Arseniksäure mit Laugensalzen ist der Schwefelwasserstoff ohne Wirkung.

Antimon. Eine Auflösung des Brechweinsteins wird durch Schwefelwasserstoff sehr intensiv ziegelroth gefärbt, aber auch nach einigen Tagen setzt sich kein Niederschlag ab, eben so wenig beim Aufkochen der Auflösung und nur beim Gefrieren scheidet sich derselbe in sehr lockern orangefarbigen Flocken aus. Auch durch Zusatz einer Säure, als Weinsäure, wird die Abscheidung des Niederschlages bewirkt.

Kadmium wird aus allen seinen Auflösungen gelb, durch überschüssiges Schwefelwasserstoffgas pomeranzengelb niedergeschlagen, ähnlich dem gelben und rothen Schwefelarsenik.

Molybdän wird dunkelbraun, Tellur schwarz niedergeschlagen.

Ob Eisen vom Schwefelwasserstoffe gefällt wird, hängt von der Oxydationsstufe und von der Natur der Säure, mit welcher es verbunden ist, und von den Neutralitätsverhältnissen desselben ab. Es wird aus seinen Auflösungen in Essigsäure, Weinsäure, Kleesäure gefällt, aber auch selbst aus der schwefelsauren Auflösung, wenn die überschüssige Säure durch Ammoniak abgestumpft ist. Ueberschüssige Säuren hindern die Niederschlagung des Eisens, daher das mit Weinsäure versetzte Schwefelwasserstoffwasser (Aqua hydrosulphurata acidula), die Hahnemann'sche Weinprobeflüssigkeit (Liquor vini probatorius Hahnemanni) in Flüssigkeiten die schädlichen Metalle, als Blei und Kupfer, aber nicht das unschädliche Eisen anzeigt.

Aus der neutralen Auflösung des Zinks wird ein Theil desselben weiß niedergeschlagen, bis die Auflösung in einem gewissen Grade sauer geworden ist.

Nickel verhält sich wie Zink.

Nicht gefällt werden Mangan, Uran, Chrom, Titan, Cerium und Tantal.

Das Schwefelwasserstoffgas ist ferner ein Reagens auf schweflige Säure, indem der Sauerstoff der letztern und der Wasserstoff des erstern zu Wasser zusammentreten, und der aus beiden ausgeschiedene Schwefel eine Trübung der Flüssigkeit erzeugt.

Die häufige Anwendung des Schwefelwasserstoffs bei Analysen vegetabilischer Substanzen, um den in den Flüssigkeiten durch essigsaures Bleioxyd hervorgebrachten Niederschlag zu zersetzen, und dadurch die an das Bleioxyd gebundene Pflanzensubstanz, Pflanzensäure, abzuscheiden, ist bekannt.

Charta exploratoria coerulea. Blaues Reagenspapier.

Lackmus, wie es im Handel vorkommt, werde, in Pulver gerieben, mit vier Theilen Wasser infundirt, und, unter öfterm Umschütteln des Gefäßes, vier und zwanzig Stunden hindurch bei Seite gestellt. Mit der filtrirten Flüssigkeit werden ausgebreitete Schnitte des weißesten Papiers bestrichen, welche dann getrocknet in gut verschlossenen Gefäßen an einem schattigen Orte aufbewahrt werden müssen.

Lackmustinctur und Lackmuspapier, letzteres aus feinem Velinpapier bereitet, sind die empfindlichsten Reagentien für Säuren. Die Tinctur ist in dem Grade empfindlicher, in welchem sie selbst verdünnt ist, je weniger von Farbestoff also verändert zu werden braucht. Auch ist die concentrirte Tinctur selbst, wenigstens schon im durchgehenden Lichte, roth, und im reflectirten Lichte violett. Man bereite sich erst eine concentrirte Tinctur aus 1 Th. recht gutem Lackmus und 25 Th. Wasser, und verdünne dieselbe mit 500

Th. Wasser auf einen Theil derselben, also im Ganzen mit 12,500 Th. Wasser, und man wird eine noch sehr merklich blaugefärbte Tinctur und an dieser ein höchst empfindliches Reagens für freie Säure haben. Von einer mit 25,000 Th. Wasser verdünnten Tinctur ist 1 Th. Schwefelsäure noch im Stande 172,300 Th. zu röthen, und sie zeigt umgekehrt noch $\frac{1}{100000}$ Schwefelsäure in einer Auflösung an. Nächst der Schwefelsäure ist die Lackmustinctur am empfindlichsten für Salzsäure, dann für Salpetersäure, Weinsäure, Kleesäure. Nach Kirwan wird die Lackmustinctur von einem Mineralwasser noch geröthet, wenn der Antheil an halbverbundener Kohlensäure (wenn es nämlich zugleich kohlensauren Kalk und Talkerde aufgelöst enthält) nur $\frac{1}{6}$ des Umfangs des Wassers, und der ganz freien Kohlensäure nur $\frac{1}{18}$ desselben ausmacht. Pfaff hat sogar noch einige Röthung beobachtet, wenn reines Wasser nur $\frac{1}{50}$ seines Umfangs Kohlensäure, also ungefähr $\frac{1}{20000}$ seines Gewichts enthält. Bemerkenswerth ist es auch hier, daß, wie bei den Trübungen durch andere Reagentien, bei großer Verdünnung die Röthung nicht im Augenblicke der Zumischung eintritt, sondern daß dann mehrere Secunden vergehen, wo sich aber die blaß violettrothe Farbe schnell durch die ganze Flüssigkeit verbreitet. Auch muß noch bemerkt werden, daß, wenn verhältnißmäßig nicht viel Schwefelsäure genommen wird, so daß nur eben noch die Röthe erscheint, diese nach längerer oder kürzerer Zeit wieder verschwindet, eine violette Farbe zum Vorscheine kommt, ja nach 24 Stunden die blaue Farbe gänzlich wieder hergestellt wird, so daß man also aus dem Wiederverschwinden der rothen Farbe nicht unbedingt auf Kohlensäure als ihre Ursache schließen kann. Liquide Hydrothionsäure röthet zwar in geringer Menge zur Tinctur beigemischt dieselbe, doch nicht so hellroth wie die andern Säuren, sondern mehr purpurroth, und in größerm Verhältnisse zerstört sie die Farbe gänzlich. Diese Entfärbung rührt nach Desfosses von einer Desoxydation des Lackmus (ähnlich der des Indigo D.) her, da durch Neutralisation mit Alkalien bei Ausschluß der Luft die blaue Farbe nicht wiederhergestellt wird. Chlor zerstört die Farbe sogleich ohne vorgängige Röthung. Auch reine Blausäure röthet die Lackmustinctur. Die Auflösungen der meisten Metallsalze röthen die Lackmustinctur.

Zur Bereitung des Lackmuspapiers taugt manches Papier, welches mit Chlor gebleicht ist, nicht, indem es dann rothe Flecken bekommt. Die dazu dienende Lackmustinctur muß die gehörig helle Tinte haben. Bei Prüfung auf Säure muß man das Papier eine kurze Zeit in Berührung mit der zu untersuchenden Flüssigkeit lassen, wenn etwa die Röthung nicht sogleich eintritt. Es ist übrigens viel weniger empfindlich, als die Tinctur; da indeß die Lackmustinctur leicht verdirbt, so findet das Lackmuspapier, wenn gleich weniger empfindlich, doch häufigere Anwendung. Durch Kohlensäure oder Blausäure geröthet nimmt das Papier in kurzer Zeit seine blaue Farbe wieder an, ebenso durch Essigsäure, jedoch erst nach einigen Tagen.

Charta exploratoria rubefacta. Gerötheteś Reagenspapier.

Blaues Reagenspapier werde durch destillirten Essig oder durch sehr verdünnte Salzsäure roth gefärbt, dann getrocknet und aufbewahrt.

Die hellblaue, durch die angezeigten Säuren, oder auch durch sehr verdünnte Phosphorsäure geröthete Lackmustinctur ist ausnehmend empfindlich für Alkalien, indem selbst eine 48,000fache Verdünnung einer Auflösung des Kalks die blaue Farbe der Tinctur wieder herstellt. Doch wird dieselbe Farbenveränderung auch durch kohlensaure Erden, die im Wasser aufgelöst sind, hervorgebracht, eben so durch basische Metallsalze, z. B. durch basisches salpetersaures Bleioxyd, basisches salpetersaures Quecksilberoxydul u. s. w.

Von dem gerötheten Lackmuspapier gilt dasselbe, was bei dem gewöhnlichen Lackmuspapier angeführt worden.

Es sind auch wohl noch andere Reagentien für Alkalien im Gebrauche, nämlich:

Rhabarbertinctur und Rhabarberpapier. Erstere wird aus 1 Th. gröblich zerstoßener Rhabarber mit 30 Th. Wasser bereitet und soweit verdünnt, daß die Farbe hellgelb ist. Diese gelbe Farbe wird durch freie Alkalien in die rothe verändert, die mehr oder weniger sich ins Braune zieht, aber auch dem Pfirsichblüthrothen sich nähert. Sie ist ein ungemein empfindliches Reagens, und namentlich werden dadurch die schwächern vegetabilischen Laugensalze, die wenig mehr auf Veilchensaft, Alkannatinctur und selbst auf Kurkumetinctur wirken, angezeigt. Ein so verdünntes Kalkwasser, daß nur noch $\frac{1}{100000}$ Kalk in demselben enthalten ist, bringt noch eben eine schwache Röthung der gelben Tinte hervor, und für Aetzkali ist die Grenze der noch eben bemerklichen Farbenänderung die 150,000fache, für kohlensaures Kali die 100,000fache. Zweifach kohlensaures Kali und Natron, also alles dasjenige, was in Mineralwässern mit überschüssiger Kohlensäure verbunden vorkommt, ist ohne Wirkung auf das Rhabarberpapier. Dieses muß nur hellgelb gefärbt seyn.

Kurkumetinctur und Kurkumepapier. Die Tinctur wird durch Ausziehen der gröblich zerstoßenen Wurzel mit Weingeist bereitet, und beim Gebrauche mit Wasser bis zur hellgelben Farbe verdünnt. Die Farbe wird durch freies Laugensalz in das Braunrothe verändert. Sie giebt der Rhabarbertinctur an Empfindlichkeit wenig nach. Pfaff hat das Kurkumepapier empfindlicher gefunden, wenn es etwas stark gefärbt ist. Eine Auflösung, welche nur $\frac{1}{50000}$ reines Ammoniak enthält, bräunt das Papier noch merklich. Die alkalischen Bicarbonate, folglich auch das zweifach kohlensaure Natron, wie es gewöhnlich in Mineralwässern vorkommt, wirken nicht auf das Kurkumepapier, und erst nach dem Kochen tritt dann die

Reaction ein. Es ist aber, wie Trommsdorff zuerst bemerkt hat, ein unsicheres Reagens auf Laugensalze, indem es auch durch andere Substanzen auf ähnliche Weise verändert wird, wie durch Bleiextract, durch die Eisensalze, Zinnsalze u. s. w., die zugleich sauer auf das Lackmuspapier wirken. Aber auch concentrirte Säuren, wie die Schwefelsäure, Salpetersäure, gasförmige Salzsäure machen das Kurkumepapier braunroth, welche Wirkung sie auch, nur weniger auffallend, auf Rhabarberpapier ausüben.

Fernambuktinctur und Fernambukpapier; aus Brasilienholzspähnen mit dem 16fachen Gewichte Wasser in der Siedehitze ausgezogen. Die Tinctur muß soweit verdünnt seyn, daß sie blaß röthlichgelb erscheint, welche Farbe durch freies Laugensalz in die purpurrothe und selbst in die violette nach dem Grade der Concentration verändert wird.

Der Veilchensaft wird durch Alkalien grün, durch Säuren violettroth gefärbt, ist aber wenig empfindlich.

Ferrum sulphuratum. Geschwefeltes Eisen. (Schwefeleisen.)

Drei Theile Eisenfeile werden mit zwei Theilen gereinigten Schwefels schichtenweise in einen Tiegel gebracht, der Tiegel werde zwischen glühende Kohlen gestellt, bis der Schwefel verbrannt und die Masse geschmolzen seyn wird; diese bewahre in kleine Stücke zerschlagen in einem gut verschlossenen Gefäße auf.

Dieses Schwefeleisen dient zur Bereitung des folgenden Reagens.

Gas hydrosulphuratum. Schwefelwasserstoffgas.

Dieses Gas werde aus der geschwefelten Kalkerde oder dem geschwefelten Eisen durch zugesetzte verdünnte Schwefelsäure in einer passenden Flasche entwickelt, und durch eine gläserne kleine Röhre in die Flüssigkeit geleitet, welche man untersuchen will.

Das Schwefelwasserstoffgas als Reagens ist bereits oben bei Aqua hydrosulphurata abgehandelt.

Liquor Ammonii carbonici. Kohlensaure Ammoniakflüssigkeit.

Sie dient zur Neutralisirung der sauren Flüssigkeiten. Die meisten Erden werden durch kohlensaures Ammoniak niedergeschlagen, Kali und Natron, wenn sie vorhanden sind, bleiben in der Auflösung. Auch sind einige Metalloxyde, als Kupferoxyd, in überschüssigem kohlensauren Ammoniak auflöslich.

Liquor Ammonii caustici. Aetzammoniakflüssigkeit.

Die zum Gebrauch als Reagens bestimmte Aetzammoniakflüssigkeit wird am besten nach der zweiten von unserer Pharmakopöe gegebenen Vorschrift bereitet, und damit sie die erfoderliche Reinheit besitze, wird das Ammoniakgas erst gewaschen, ehe es von dem in der dritten Flasche enthaltenen destillirten Wasser aufgenommen wird. Hierzu wird man sich am besten der Woulf'schen Flaschen bedienen. Das in der letzten Flasche enthaltene, nach Beendigung der Operation mit Ammoniakgas gesättigte destillirte Wasser ist die zu Prüfungen anzuwendende Aetzammoniakflüssigkeit.

Das Aetzammoniak dient zur Abscheidung mehrerer in demselben unauflöslicher Erden und Metalloxyde von andern, die entweder in einem Ueberschusse desselben auflöslich sind, oder durch das Ammoniak aus ihrer Verbindung gar nicht abgetrennt werden, wenn sie sich in einer Auflösung vereinigt befinden. So werden auf diese Weise das Eisenoxyd und die Thonerde von dem Baryt, Strontian, Kalk, ferner vom Zinkoxyd, Kupferoxyd, die in Aetzammoniak auflöslich sind, geschieden und niedergeschlagen. Vorzüglich dient das Aetzammoniak zur Entdeckung des Kupferoxyds durch die lazurblaue Farbe, welche die Kupferauflösung annimmt, wenn Ammoniak im Ueberschusse zugesetzt wird, das den zuerst entstandenen Niederschlag wieder auflöst, oder bei sehr großer Verdünnung der Kupferauflösung ohne vorhergegangenen Niederschlag die blaue Farbe sogleich hervorruft. Doch steht es an Empfindlichkeit andern Reagentien auf Kupfer nach, da die Grenze, bei welcher die blaue Farbe eben noch erkennbar ist, schon bei einer 3000fachen Verdünnung der Auflösung des schwefelsauren Kupferoxyds eintritt. Ein sehr empfindliches Reagens ist das Aetzammoniak, um das Quecksilberoxydul in Auflösungen zu entdecken, das umgekehrt auch wieder, als salpetersaures Quecksilberoxydul, die kleinste Menge Ammoniak anzeigt, wenn die bei der Destillation übergehenden Dämpfe in die Quecksilberauflösung geleitet werden. Das Ammoniak dient ferner zur Erkennung des aus einer Auflösung durch die Chlorwasserstoffsäure gefällten Silbers, indem das Chlorsilber (salzsaures Silberoxyd, Hornsilber), durch Ammoniak vollkommen aufgelöst wird. Auf gleiche Weise dient das Ammoniak zur Unterscheidung des Schwefelarseniks von Schwefelkadmium; ersteres ist in Ammoniak auflöslich, letzteres darin unauflöslich.

*Liquor Ammonii muriatici. Salmiakauflösung.

Diese findet vorzüglich ihre Anwendung zur Abscheidung der Thonerde aus ihrer Auflösung in Aetzkali (z. B. im Kali caustico), wobei Chlorkalium (salzsaures Kali) entsteht, die beiden andern freigewordenen Bestandtheile aber keine Verbindung eingehen, daher denn die unauflösliche Thonerde in Flocken niederfällt. Des Salmiaks bedient man sich auch, um die Gegenwart eines freien feuerbeständigen Alkalis durch den ammoniakalischen

Geruch zu erkennen, der beim Zusammenreiben des Salmiaks mit einer Substanz, die ein freies Alkali enthält, sich entwickelt.

Liquor Ammonii oxalici. Oxalsaure Ammoniakflüssigkeit.

Sauerkleesalz werde in Wasser aufgelöst und mit zugesetzter Aetzammoniakflüssigkeit neutralisirt, die Flüssigkeit werde filtrirt und gut aufbewahrt.

Das Sauerkleesalz (1. Th. S. 761.) ist zweifach oxalsaures Kali, in welchem also 1 At. Kali mit 2 At. Oxalsäure verbunden ist. Durch das einer Auflösung dieses Salzes zugesetzte Aetzammoniak wird das eine Atom der Säure neutralisirt, hierdurch oxalsaures Ammoniak gebildet, welches mit dem eben dadurch entstandenen neutralen oxalsauren Kali zusammen in der Auflösung bleibt, so daß also die filtrirte Flüssigkeit oxalsaures Kali und oxalsaures Ammoniak, beide im neutralen Zustande, enthält.

In diesem Reagens, wie in dem reinen oxalsauren Ammoniak, ist es die Oxalsäure, welche auch für sich allein das empfindlichste Reagens auf Kalkerde ist, jedoch den oxalsauren Salzen deswegen nachsteht, weil die Säure, welche von den Kalksalzen abgetrennt wird, nicht eine neue Verbindung eingeht, und auf die gebildeten oxalsauren Salze auflösend wirken kann. Die oxalsauren Salze dienen selbst die kleinste Menge Kalkerde anzuzeigen und diese von der Talkerde zu trennen. Das Maximum der Verdünnung der Auflösung des salzsauren Kalkes ist die 100,000fache, doch dauert es einige Stunden, ehe der Niederschlag erfolgt. Bei der 40,000fachen Verdünnung tritt schon nach einigen Minuten die Trübung ein. Der Niederschlag ist fein pulverig. Auch bei 100,000facher Verdünnung der Gypsauflösung entsteht noch nach einiger Zeit eine merkliche Trübung. Der entstandene Niederschlag löst sich in Säuren nur unvollkommen auf. Da die oxalsauren Salze in einer concentrirten Auflösung der schwefelsauren, salpetersauren und salzsauren Talkerde keinen Niederschlag hervorbringen, so verdienen sie den Vorzug vor allen andern Reagentien, um den Kalk von der Talkerde zu trennen, doch wird die Empfindlichkeit dieser Reagentien für Kalk etwas geschwächt, wenn sich zugleich Talkerde in der Auflösung befindet. Auch für das Bleioxyd ist ein oxalsaures Salz ein eben so empfindliches Reagens, denn es wird noch bei einer 100,000fachen Verdünnung der Auflösung des salpetersauren Bleioxydes durch eine merkliche weiße Trübung angezeigt, die schon nach einer Viertelstunde eintritt. Es übertrifft also in dieser Hinsicht die schwefelsauren Salze, und kann unter gewissen Umständen zur Abtrennung dieses Bleies benutzt werden. Ferner werden Silberoxyd und Quecksilberoxyd weiß, Kobaltoxyd hellrosenroth, Kupferoxyd blau, Baryt und Strontian weiß durch oxalsaure Salze niedergeschlagen.

Das oxalsaure Ammoniak allein wirkt ähnlich, seine Reaction wird aber dadurch unsicher, daß es sehr geneigt ist Doppelsalze zu bilden.

* Liquor Ammonii phosphorici basici. Basisch-phosphorsaure Ammoniakauflösung.

Sie dient vorzüglich zur Entdeckung, Abscheidung und Bestimmung der Talkerde in einer Auflösung nach der zuerst von Wollaston, zunächst für die Analyse der Mineralwässer und des Seewassers, angegebenen Methode. Wenn man einer Auflösung, die Talkerde enthält, Phosphorsäure und Ammoniak, letzteres im Ueberschusse, zusetzt, so wird durch die vereinigte Wirkung beider ein sehr schwer auflösliches Doppelsalz gebildet, welches aus Talkerde, Ammoniak und Phosphorsäure besteht, sich durch eine weiße Trübung zu erkennen giebt, und ein krystallinisches Mehl bildet, das sich auf die innere Fläche des Glases absetzt. Das gefällte Salz ist in einer Flüssigkeit, welche phosphorsaures Ammoniak oder phosphorsaures Natronammoniak enthält, gänzlich unauflöslich, so daß, wenn von diesen in der Flüssigkeit ein hinlänglicher Ueberschuß vorhanden ist, die Talkerde vollkommen ausgefällt wird. Selbst bei einer 50,000fachen Verdünnung der schwefelsauren und salzsauren Magnesia wird dadurch die Talkerde noch angezeigt. In reinem Wasser aber ist das Doppelsalz nicht unauflöslich, sondern wird davon in geringer Menge aufgelöst. Das Salz enthält 38 Procent Wasser, verliert im Glühen 52,44 Proc. Wasser und Ammoniak, und hinterläßt 47,56 Proc. neutrale phosphorsaure Talkerde, darin 17 Th. Talkerde enthaltend. Die Ausfällung dieses Salzes ist die zuverläßigste aller Reactionen auf Talkerde. Die zu prüfende Flüssigkeit versetzt man zuerst mit Salmiak, hierauf mit kaustischem Ammoniak in ganz geringem Ueberschusse, und filtrirt sie von dem möglicher Weise entstandenen Niederschlage (Thonerde) ab; hierauf setzt man oxalsaures Ammoniak zu, filtrirt den Kalkniederschlag ab, wenn ein solcher entstand, und fügt dann phosphorsaures Natron oder Ammoniak mit Ueberschusse an Basis zu. Die Flüssigkeit trübt sich sogleich, wenn sie viel Talkerde enthält, aber erst nach einiger Zeit, und vorzüglich sichtbar auf einer Glasfläche, worauf man sie gestrichen hat, wenn sie blos Spuren von Talkerde enthält. Man muß dabei beobachten, einen dem Volum der Flüssigkeit angemessenen Ueberschuß des Fällungsmittels zuzusetzen, weil ohne diese Vorsicht das Talkerdesalz nicht vollkommen unauflöslich wird.

Liquor Ammonii sulphurati. Geschwefelte Ammoniakflüssigkeit.

Das auf die oben angegebene Weise entwickelte Schwefelwasserstoffgas werde in Aetzammoniakflüssigkeit geleitet, so lange

es von dieser absorbirt wird. Dann werde die Flüssigkeit in einem gut verschlossenen Gefäße aufbewahrt.

Vergl. in diesem Theile Liquor Ammonii sulphurati.

Dieses Reagens verhält sich im Allgemeinen gegen die Metallsolutionen wie das Schwefelwasserstoffgas, nur werden durch dieses Salz auch alle Metalle, die durch das bloße Gas nicht gefällt werden, niedergeschlagen, und es ist ein noch empfindlicheres Reagens.

Liquor Argenti nitrici. Salpetersaure Silberauflösung.

Anmerkung. Alle Auflösungen, deren Bereitung nicht beigefügt ist, werden durch Auflösung des bezeichneten Salzes in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers gemacht.

Liquor Argenti sulphurici. Schwefelsaure Silberauflösung.

Salpetersaures Silber werde in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers aufgelöst, die filtrirte Auflösung werde mittelst Schwefelsäure gefällt, der Niederschlag durch ein Filtrum abgesondert, abgewaschen und in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers aufgelöst. Die Auflösung werde in einem gut verschlossenen Gefäße vor dem Lichte geschützt aufbewahrt.

Das salpetersaure Silberoxyd ist das empfindlichste Reagens für Salzsäure. Das Maximum der Empfindlichkeit fällt zwischen 1 : 100,000 und 1 : 1,000,000. Eine Kochsalzauflösung von dem Verhältnisse von 1 : 1,000,000 wird noch von einer Silberauflösung, die $\frac{1}{16}$ salpetersaures Silberoxyd enthält, nach kurzer Zeit getrübt. Der käseartige Niederschlag löst sich in Ammoniak auf. Doch ist zu bemerken, daß auch die Blausäure einen ähnlichen weißen, in Ammoniak auflöslichen Niederschlag mit dem salpetersauren Silberoxyde hervorbringt. Es ist ferner ein sehr empfindliches Reagens auf arsenige Säure, mit welcher, wenn die zu untersuchende Flüssigkeit vorher mit Ammoniak neutralisirt worden ist, ein gelber Niederschlag entsteht, der durch die Einwirkung des Lichts und beim Trocknen braun wird (arseniksaures Silberoxyd). $\frac{1}{400000}$ weißen Arseniks wird dadurch noch angezeigt. Was hierbei wegen der salzsauren und phosphorsauren Salze, die in solchen zu prüfenden Flüssigkeiten vorkommen können, zu beobachten, ist bereits im 1. Th. S. 122. angezeigt worden.

Das schwefelsaure Silberoxyd, dessen Bereitung auf der Schwerauflöslichkeit dieses Salzes beruht, indem es 88 Th. kochenden Wassers zu seiner Auflösung bedarf, schlägt sich sogleich, wenn es gebildet wird, dadurch nämlich, daß die mächtigere Schwefelsäure das Silberoxyd der Salpetersäure

entzieht, zu Boden, und kann mit kaltem Wasser, jedoch nicht ganz ohne Verlust, ausgewaschen werden. Das schwefelsaure Silberoxyd krystallisirt aus der heißen Auflösung beim Erkalten in kleinen Nadeln. Als Reagens wird es eben so gebraucht, wie das salpetersaure Silberoxyd, jedoch nur selten, nämlich in den Fällen, wenn ein schwefelsaures Salz auf Salzsäure geprüft werden soll.

Zu gleichem Zwecke wird auch wohl das essigsaure Silberoxyd gebraucht. Dieses Salz wird erhalten, wenn man kohlensaures Silberoxyd in Essigsäure auflöst, oder auch, wenn man eine Auflösung von 1 Th. salpetersaurem Silberoxyd mit einer Auflösung von 1 Th. essigsauren Kalis in 4 Th. Wasser mischt, und den dabei (wegen der geringen Auflöslichkeit des essigsauren Silberoxyds) entstehenden pulverigen Niederschlag auf einem Filter sammelt, zwischen Druckpapier preßt, um ihn von der anhängenden Feuchtigkeit zu befreien, und im Dunkeln trocknet. Aus der Auflösung schießt dieses Salz in weißen nadelförmigen Krystallen an, die Perlmutterglanz haben, und leicht und voluminös sind. Es erfodert 100 Th. kaltes Wasser zu seiner Auflösung. Man zieht dasselbe als Reagens dem salpetersauren Silberoxyde in den Fällen vor, wo man durch das mit der Essigsäure neu entstehende und als Rückstand zu gewinnende Salz leichter bestimmen kann, ob die Chlorwasserstoffsäure an Kali oder an Natron gebunden gewesen ist, z. B. bei Untersuchung von Mineralwässern.

* Liquor Auri muriatici. Salzsaure Goldauflösung.

Zur Auflösung des Goldes bedient man sich des sogenannten Königswassers, dessen schnelle und unmittelbare Zusammensetzung aus 2 Th. Chlorwasserstoffsäure und 1 Th. Salpetersäure bereits auf Seite 174. angegeben worden ist. Die Auflösung muß zur Verflüchtigung der überschüssigen Säure zur Trockne abgedampft werden, und das rückständige Salz ist Goldchlorid (salzsaures Goldoxyd). Es wird von Wasser mit gelber Farbe aufgelöst, die von einem Ueberschusse an Säure blässer wird, und welche in dem völlig neutralen dunkelroth ist. Es zeichnet sich dadurch aus, daß es an der Oberfläche und an der dem Tage zugewandten Seite der Gefäße, worin es aufbewahrt wird, metallisches Gold absetzt. Das Gold wird daraus von Phosphor und von den meisten Metallen, auch von Eisenoxydulsalzen, metallisch niedergeschlagen. Das Goldchlorid ist das empfindlichste Reagens für aufgelöstes Zinnoxydul (und Zinnchlorür) z. B. im destillirten Essig u. s. w., womit es einen mehr oder weniger dunkeln Goldpurpur niederschlägt. Eben so empfindlich ist es für aufgelöstes Quecksilberoxydul, worüber weiter unten bei Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati.

Liquor Barytae muriaticae. Salzsaure Barytauflösung.
— — nitricae. Salpetersaure Barytauflösung.

Salzsaure Barytauflösung werde mit einer hinreichenden Menge destillirten Wassers verdünnt, und mittelst kohlensaurer Ammoniakauflösung niedergeschlagen. Der Niederschlag werde durch Filtration abgesondert, mit destillirtem Wasser abgewaschen, und in einer hinreichenden Menge einer etwas verdünnten Salpetersäure aufgelöst; die Flüssigkeit werde in Krystalle gebracht, und diese werden in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers aufgelöst und in einem gut verschlossenen Gefäße aufbewahrt.

Die salzsaure Barytauflösung ist das empfindlichste Reagens auf Schwefelsäure, wo sie kaum von einem andern an Empfindlichkeit übertroffen wird. Noch bei einer 1,000,000fachen Verdünnung der concentrirten Schwefelsäure erfolgt einige Trübung. Etwas weniger empfindlich ist das Reagens für verbundene Schwefelsäure, denn das Maximum der Verdünnung einer Auflösung des schwefelsauren Natrons, bei welcher noch eine merkliche Trübung zum Vorschein kommt, ist die 400,000fache (Einleitung S. 51.). Der salzsaure Baryt (das Chlorbaryum) kann in allen den Fällen angewendet werden, wo die Gegenwart der Chlorwasserstoffsäure nicht hinderlich ist. Nach Stromeyer kann dieses Salz auch zur Bestimmung der Menge der Phosphorsäure, wenn diese durch ein Laugensalz neutralisirt in einer Auflösung sich befindet, benutzt werden, indem diese mit dem Baryt als im Wasser unauflöslicher phosphorsaurer Baryt niederfällt, der aber sowohl in Chlorwasserstoffsäure als in Salpetersäure sich auflöst, und nach Berzelius in 100 Th. 68,2 Baryt enthält. Ebenso kann, und zwar mit völliger Sicherheit, die Menge der Schwefelsäure in der geprüften Flüssigkeit gefunden werden, indem der niedergefallene Schwerspath seiner Zusammensetzung nach bekannt ist, und die Menge der Schwefelsäure leicht berechnet werden kann. Wenn die geprüfte Flüssigkeit außer den schwefelsauren Salzen auch Kohlensäure enthielt, so wird mit dem schwefelsauren Baryt zugleich kohlensaurer niederfallen, der dann erst durch Chlorwasserstoffsäure ausgezogen werden muß; besser ist es aber wohl in diesem Falle, die Flüssigkeit vorher durch Salpeter- oder Chlorwasserstoffsäure in den neutralen Zustand zu versetzen.

Der salpetersaure Baryt findet in allen den Fällen Anwendung, wo die Chlorwasserstoffsäure hinderlich ist, und hier behauptet er vor dem salpetersauren Bleioxyde, welches gleichfalls auf Schwefelsäure reagirt, den großen Vorzug, daß der gebildete schwefelsaure Baryt sich nicht merklich in überschüssiger Salpetersäure auflöst, während das schwefelsaure Bleioxyd darin ziemlich auflöslich ist.

Auch der essigsaure Baryt wird bisweilen angewendet, nämlich da, wo man zugleich, wie bei der Untersuchung von Mineralwässern, den alkalischen Bestandtheil, ob er Kali oder Natron oder beides zugleich ist,

mit welchem die Schwefelsäure verbunden war, bestimmen will. Man neutralisirt vorher mit Essigsäure, und nach der Fällung der schwefelsauren Salze durch essigsauren Baryt raucht man die Flüssigkeit zur Trockne ab, wo dann das Zerfließen oder Verwittern des Rückstandes über die alkalische Grundlage entscheidet; wenn Kali und Natron beisammen vorkommen, so muß jenes aus der concentrirten Auflösung des Rückstandes durch Weinsäure ausgeschieden werden, da ein auch selbst nicht bedeutender Antheil essigsauren Kalis das Zerfließen einer Salzmasse, die großentheils aus essigsaurem Natron besteht, veranlassen kann.

Liquor Cupri sulphurici. Schwefelsaure Kupferauflösung. — — — ammoniati. Schwefelsaure Kupferammoniakauflösung.

Das schwefelsaure Kupferoxyd ist ein höchst empfindliches Reagens für das Cyaneisenkalium, von dem 1 Th. in 100,000 Th. Wasser noch durch eine bemerkliche bräunlichrothe Farbe angezeigt wird. Ferner dient es, Schwefelwasserstoffgas in Mineralwässern zu entdecken, und zugleich es quantitativ zu bestimmen, zu welchem Zwecke aber das essigsaure Kupferoxyd vorgezogen wird. Eine Auflösung dieses Salzes wird nämlich dem Wasser so lange zugesetzt, bis es leicht vorsticht. Das als Niederschlag erhaltene Schwefelkupfer, gewaschen und sorgfältig getrocknet, giebt die Menge des Schwefels, und also auch die des Schwefelwasserstoffgases an, die im Wasser enthalten war. 100 Kubikzoll Schwefelwasserstoffgas liefern nach Berzelius 4,33 Schwefel. Das als Niederschlag erhaltene Doppelschwefelkupfer besteht aus 66,3 Kupfer und 33,7 Schwefel, oder 100 Kupfer nehmen darin 50,86 Schwefel auf; es läßt sich also die Menge des im Mineralwasser enthaltenen Schwefelwasserstoffgases leicht berechnen. Dieses Kupfersalz fällt den Schwefel vollkommen aus, ohne auf Chlorwasserstoffsäure, Schwefelsäure u. s. w., die in der Flüssigkeit enthalten seyn können, zu wirken, wie dies bei den Auflösungen von Bleioxyd, Silberoxyd u. s. w. mehr oder weniger der Fall ist. Endlich kann das schwefelsaure Kupferoxyd auch als Reagens auf arsenige Säure und Arseniksäure benutzt werden. Für sich allein bringt es keine Veränderung hervor, augenblicklich entsteht aber eine nach dem Grade der Concentration mehr oder weniger starke grüne, etwas ins Gelbe fallende Trübung und ein grüner Niederschlag, wenn Ammoniak hinzukommt. Da aber überschüssiges Ammoniak den Niederschlag wieder auflöst, so bedient man sich lieber

des schwefelsauren Kupferoxydammoniaks als Reagens auf weißen Arsenik, mit dem es einen apfelgrünen Niederschlag (Scheele'sches Grün) giebt, der selbst noch bei 100,000facher Verdünnung zum Vorschein kommt. Salmiak hebt die Wirkung auf. (Vergl. Th. 1. S. 120.)

Liquor Ferri muriatici oxydati. Salzsaure Eisenoxyd-auflösung. (Eisenchloridauflösung.)

Liquor Ferri muriatici oxydulati. Salzsaure Eisen-oxydulauflösung. (Eisenchlorürauflösung.)

Liquor Ferri sulphurici. Schwefelsaure Eisenauflösung.

Die Auflösung des Eisenoxyds, sowohl die schwefelsaure, als die salpeter- und salzsaure, ist das empfindlichste Reagens für die Gallussäure, welche durch eine dunkelblaue Farbe, und durch einen feinen dunkelblauen, fast schwarzen Niederschlag angezeigt wird 1 Th. krystallisirter Gallussäure in 200,000 Th. Wasser aufgelöst wird noch durch eine blaßblaue Farbennuance angezeigt. Ein Uebergewicht des Eisenoxyds hat eine mehr grüne und selbst olivengrüne Färbung zur Folge. Auf gleiche Weise wird der eisengrünende Gerbestoff in der Tormentill-, Nelkenwurzel ꝛc. durch eine blaugrüne etwas violette Farbe, in den Chinarinden, der Ratanha, Rhabarber, dem Catechu, Kino ꝛc. durch eine grüne, schnell ins Olivengrüne und Braune übergehende Farbenveränderung und einen violetten oder dunkelgrünen Niederschlag angezeigt. Mit dem Kaffeestoffe bringen die Eisenoxydauflösungen eine schön grasgrüne Farbe und einen dunkelgrünen Niederschlag hervor. Wichtig ist ferner die Reaction der Eisenoxydsalze auf die Mekonsäure, mit der sie eine schön rothe Farbe hervorbringen, zur Entdeckung des Opiums. Aber auch mit der Schwefelblausäure, sowohl im freien als im gebundenen Zustande, bringen sie eine zwischen Carmoisinroth und Hyacinthroth in der Mitte liegende Farbe hervor.

Die Eisenoxydulsalze und eben so das Eisenchlorür absorbiren Stickstoffoxydgas, und werden dadurch dunkelbraun oder schwarz; auf Gallussäure wirken sie in verschlossenen Gefäßen nicht ein, mit Cyaneisenkalium geben sie bei Ausschluß der Luft einen weißen Niederschlag. Das schwefelsaure Eisenoxydul zeigt also für sich allein nicht die Blausäure an, wohl aber wenn es mit einer Auflösung des schwefelsauren Eisenoxyds gemischt ist, d. h. wenn ein Theil des Eisenoxyduls durch Aufnahme von Sauerstoff sich in Eisenoxyd verwandelt hat. (Vgl. Th. 2. S. 364.) Wird jetzt etwas kohlensaures Ammoniak oder Kali zugesetzt, so zeigt das dadurch entstehende Berlinerblau auch die leiseste Spur von Blausäure an; doch kommt die schöne blaue Farbe erst zum Vorschein, wenn man zu dem grünen Niederschlage Salzsäure gießt, welche das mitgefällte gelbe Eisenoxyd auflöst, das mit dem Berlinerblau die grüne Farbe des Niederschlags erzeugte. Bei einer 100,000fachen Verdünnung der gewöhnlichen Blausäure erhält man noch eine merklich blaue Färbung.

Das schwefelsaure Eisenoxydul dient auch zur Erkennung und Fällung des Goldes aus seinen Auflösungen; zugleich giebt es das beste Mittel an die Hand, sich chemisch reines Gold zu verschaffen. Bei 50facher Verdün-

nung einer Goldauflösung erhält dieselbe im durchgehenden Lichte eine stark blaue Farbe, im reflectirten Lichte erscheint aber das niedergeschlagene feinzertheilte Gold in seiner Goldfarbe. Bei 100facher Verdünnung ist nur die blaue Farbe im durchgehenden Lichte merklich, und die Grenze der blauen noch merklichen Färbung ist die 1000fache Verdünnung.

*Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati. Salpetersaure Quecksilberoxydulauflösung.

Es ist eins der vorzüglichsten Reagentien auf Ammoniak, indem die von einer Substanz entwickelten Dämpfe, wenn sie auch nur eine Spur von Ammoniak enthalten, in eine salpetersaure Quecksilberoxydulauflösung geleitet, einen schwarzen oder grauen Niederschlag darin erzeugen. Dieses Reagens ist besonders von Saussure empfohlen worden, um die Menge des kohlensauren Ammoniaks und damit die Menge des Stickstoffs in animalischen und vegetabilischen Substanzen, aus welchen sich dieses Ammoniak gebildet, zu bestimmen. $\frac{1}{1000}$ Stickstoff kann auf diese Weise noch entdeckt werden. Das salpetersaure Quecksilberoxydul ist ferner nach Pfaff ein höchst empfindliches Reagens auf Chlorwasserstoffsäure, und macht bei einer 100,000fachen Verdünnung einer Auflösung des Kochsalzes eine viel auffallendere Trübung (Kalomel), als das salpetersaure Silberoxyd. Bei noch größerer Verdünnung schien jedoch wieder das letztere Reagens den Vorrang zu gewinnen, indem bei einer 1,000,000fachen Verdünnung das salpetersaure Quecksilberoxydul gar keine Veränderung, das salpetersaure Silberoxyd dagegen ein eben noch bemerkliches Opalisiren bewirkte. Weniger brauchbar ist das salpetersaure Quecksilberoxydul zur Entdeckung der schwefelsauren Salze, denn schon bei 1000facher Verdünnung der Auflösung derselben entsteht keine Trübung mehr. Ist aber die Auflösung concentrirter, so erfolgt ein weißer Niederschlag, der mit heißem Wasser übergossen gelb wird. Es ist endlich das empfindlichste Reagens für Gold und übertrifft darin nach Pfaff noch das Zinnchlorür. Es bringt in der Goldauflösung einen reichlichen dunkelbraunen, fast schwarzrothen Niederschlag hervor; in einer mehr verdünnten Auflösung setzt sich der Niederschlag langsamer ab, aber selbst bei einer 60,000fach verdünnten Auflösung ist die rothbraune, ins Purpur sich etwas ziehende Färbung noch merklich genug.

Liquor Kali ferruginoso-hydrocyanici. Eisenblausaure Kaliauflösung.

Das Cyaneisenkalium zeigt durch ganz eigenthümlich und von verschiedenen Metalloxyden ganz verschieden gefärbte Niederschläge das Daseyn derselben zum Theil in ihren leisesten Spuren an, und diese Niederschläge sind sämmtlich Doppelsalze, in denen das niedergeschlagene Metall die Stelle des Kaliums einnimmt, das durch den Sauerstoff des als reducirtes Metall

niedergeschlagenen Metalloxydes zu Kali oxydirt, sich mit der Säure, durch welche das Metalloxyd in der Auflösung erhalten wurde, verbindet und ein Kalisalz bildet; das Cyaneisen fällt stets als solches mit zu Boden. (Vergl. 1. Th. S. 605. u. Ferrum hydrocyanicum in diesem Theile.) Ueberschuß an Säure verhindert diese Niederschläge nicht, sondern scheint vielmehr ihre Abscheidung zu begünstigen. Sie fallen aber für ein und dasselbe Metall nach Verschiedenheit der Oxydationsstufen zum Theil sehr verschieden aus. Auch modificiren sich die Farben oft unerwartet, wenn mehrere Metalloxyde zugleich niedergeschlagen werden.

Eisenoxydulsalze werden weiß, Eisenoxydsalze dunkel berlinerblau niedergeschlagen. Der im ersten Augenblicke weiße Niederschlag aus der Auflösung eines Oxydulsalzes verändert sich sehr schnell durch die Einwirkung des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft ins Hellblaue. Bei einer 1,000,000fachen Verdünnung des salzsauren Eisenoxyduls wird das Eisen durch eine nach einiger Zeit entstehende schwach blaue Färbung noch angezeigt. Unter gewissen Umständen entzieht sich jedoch das Eisen der Reaction des Cyaneisenkaliums. So wird es z. B. nach Buchner (Repert. VI. S. 289.) nicht in der dasselbe enthaltenden Mutterlauge des Brechweinsteins, und überhaupt nicht in seiner Verbindung mit Weinsäure angezeigt. Eben so zeigte das Cyaneisenkalium das Eisen in einer damit verunreinigten Phosphorsäure nicht an, nachdem Pfaff dieselbe mit Ammoniak neutralisirt hatte, worin doch Galläpfeltinctur einen reichlichen lilafarbigen Niederschlag hervorbrachte. Bei absichtlicher Verbindung von phosphorsaurem Ammoniak mit schwefelsaurem Eisenoxydule fand Pfaff gleichfalls die Reaction ausbleibend. Wenn das Cyaneisenkalium zu einer Auflösung hinzugethan wird, die keine Spur von Eisen oder von freier Säure enthält, so bildet sich unter Mitwirkung der atmosphärischen Luft nach einiger Zeit eine erst grünliche, dann ins Blaue übergehende Färbung, und es setzt sich, durch Zersetzung des Reagens selbst, Berlinerblau ab. Aus einer alkalischen eisenhaltigen Auflösung wird das Eisen durch dieses Reagens nicht gefällt, und es verdient bemerkt zu werden, daß die Reaction des Cyaneisenkaliums auf Eisen, sowie ohne Zweifel auch auf die übrigen Metalloxyde, wesentlich an das Vorherrschen von Säure gebunden ist. In einer Auflösung des weinsauren Kalis sah Pfaff durch Galläpfeltinctur einen sehr reichlichen lockern violettröthlichen Niederschlag entstehen, Cyaneisenkalium gab aber nicht die geringste Anzeige von Eisen, und es fand sich bei näherer Prüfung, daß die Auflösung schwach alkalisch reagirte. Es wurde also etwas Salpetersäure in geringem Ueberschusse zugesetzt, und jetzt erzeugte das Reagens die bestimmte blaue Färbung. Wenn also in Roloff's Anleitung zur Prüfung der Arzneikörper angegeben ist, daß der durch Galläpfeltinctur in dem weinsteinsauren Kali erzeugte violettröthliche Niederschlag vom weinsteinsauren Kalke herrühre, so ist dieses unrichtig, denn in dem Falle, wenn nicht zugleich Eisen vorhanden ist, ist der Niederschlag schmutzig weiß. Auch in andern Fällen fand Pfaff, daß, wenn keine freie Säure

in der eisenhaltenden Auflösung vorhanden ist, die blaue Färbung ausbleibt, während Galläpfeltinctur dann dasselbe sicher anzeigt, und um so eher, wenn freies Alkali da ist. Die freie Säure scheint nothwendig zu seyn, damit das Cyaneisenkalium, dessen Bestandtheile fest an einander hängen, erst durch dieselbe zersetzt, und die jetzt getrennten Bestandtheile in den Stand gesetzt werden, neue Verbindungen eingehen zu können.

Aus der Menge des gebildeten Berlinerblaus läßt sich die Menge des Eisens bestimmen, und in denjenigen Fällen also, wo keine andern Metalloxyde oder Erden mit im Spiele sind, die zugleich mit niedergeschlagen werden, z. B. bei Bestimmung des Eisengehalts von Mineralwässern, kann es zu diesem Zwecke gebraucht werden, nur ist es schwierig, das Berlinerblau gehörig auszutrocknen. Nach Seite 397 enthalten 100 Th. Berlinerblau, welches bei 135° C. im luftleeren Raume ausgetrocknet worden, 40,24 Th. metallisches Eisen, von denen aber nach Seite 395 $\frac{1}{3}$ durch das Reagens selbst in den Niederschlag gebracht worden, mithin nur $\frac{2}{3}$, d. h. 26,83 Th. in 100 Th. Berlinerblau für die untersuchte Flüssigkeit zu rechnen sind.

Kupfer. Das Kupferoxyd, wie es gewöhnlich in den Auflösungen vorkommt, wird von dem Cyaneisenkalium rothbraun in reichlichen Flocken gefällt, selbst bei 10,000facher Verdünnung des schwefelsauren Kupferoxyds; bei 50,000facher Verdünnung noch eben bemerklich röthlich gefärbt, und nach 24 Stunden noch einen Niederschlag absetzend. Kupferoxydulsalze, die aber nicht leicht vorkommen, werden weiß gefällt, schnell ins Rosenrothe übergehend.

Silber wird schmutzig weiß, Blei, Quecksilber, Zink, Zinn, Kadmium werden weiß, Wismuth gelblich weiß, Mangan weiß mit einem geringen Stich ins Röthliche u. s. w. niedergeschlagen.

Liquor Kali oxalici. Oxalsaures Kali.

Sauerkleesalz werde in destillirtem Wasser aufgelöst, durch zugesetztes reinstes kohlensaures Kali neutralisirt, und die Flüssigkeit in Krystalle gebracht; diese werden in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers aufgelöst und aufbewahrt.

Ueber die Wirkungsart dieses Reagens siehe oben Liquor Ammonii oxalici.

Liquor Kali carbonici e Tartaro. Kohlensaure Kaliauflösung aus dem Weinsteine.

Das kohlensaure Kali dient vorzüglich zur Niederschlagung gewisser Basen aus ihren Auflösungen, die mit der Kohlensäure unauflösliche oder schwer auflösliche Verbindungen geben, namentlich des Kalks, Strontians und Mangans, auch wohl der Talkerde. Ferner werden alle Metalloxyde

aus ihren Auflösungen in Säuren durch das kohlensaure Kali mit eigenthümlichen Farben niedergeschlagen, und können daran erkannt werden. Einige lösen sich auch in einem Ueberschusse desselben vollkommen wieder auf, und sind dadurch vor andern kennbar. Doch giebt es kein Metalloxyd, das nicht zu einem kleinen Antheil in überschüssigem kohlensauren Kali auflöslich wäre, weswegen diese Trennungsweise selten anwendbar ist. Nicht weniger ausgedehnt ist der Gebrauch des kohlensauren Kalis zur Zersetzung aller in Wasser unauflöslichen oder sehr schwer auflöslichen Verbindungen der Basen mit Säuren, welche letztere dagegen mit dem Kali leicht auflösliche Verbindungen geben, während die Basen mit der Kohlensäure des Kalis sich verbinden, und unaufgelöst bleiben. Dahin gehören namentlich alle solche zu den Stein- und Erdarten gehörigen Verbindungen des Kalks, Strontians und selbst der Thonerde mit Schwefelsäure, Flußsäure, Phosphorsäure, Borsäure, Honigsteinsäure. Doch sind diese Zerlegungen in den meisten Fällen nicht vollständig. Auch viele cohärente und im Wasser auflösliche Verbindungen der eigentlichen Metalloxyde mit Säuren, namentlich mit der Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Chromsäure, Molybdänsäure, werden auf diese Weise mit Vortheil zersetzt. Die Zersetzungen geschehen am besten durch Glühen des im trocknen Zustande mit dem Steinpulver innig gemengten Salzes.

Liquor Kali caustici. Aetzkalilauge.

Sie werde bereitet wie die Aetzkalilauge (siehe Liquor Kali caustici), aber die gebrannte Kalkerde sey aus dem sogenannten carrarischen Marmor bereitet, und es werde Kali aus dem Weinsteine genommen.

Die Aetzkalilauge dient zur Prüfung der darin auflöslichen Schwefelmilch und des Goldschwefels, ferner zur Trennung der aus ihren sauren Auflösungen frisch niedergeschlagenen Thonerde von Eisenoxyd und von der Talkerde, indem erstere sich in warmer Aetzkalilauge vollkommen und leicht auflöst, während beide letzteren unaufgelöst bleiben. Sie dient ferner, um die Kieselerde zu entdecken, welche sich in der Glühhitze damit verbindet, und in dem Verhältnisse von 3 Th. Kali zu 1 Th. Kieselerde Kieselfeuchtigkeit bildet. Das Aetzkali verräth die ammoniakalischen Salze durch den Geruch und den Rauch mit Säuren. Endlich gebraucht man das Aetzkali zum Niederschlagen mehrerer Metalloxyde aus ihren Auflösungen.

* Liquor Kali hydroiodici. Jodwasserstoffsaure Kali- (Jodkalium-) Auflösung.

Es ist ein gutes Reagens, um gewisse Metalle zu entdecken, die damit Niederschläge von sehr auffallender Farbe geben.

Quecksilberoxydulsalze werden gelbgrünlich gefällt, doch verändert sich der Niederschlag aus dem salpetersauren Quecksilberoxydul ins Gelbe. Die Trübung erfolgt noch bei 10,000facher Verdünnung. Quecksilberoxydsalze und Quecksilberchlorid (Sublimat) werden scharlachroth gefällt. Aus Mischungen von Oxydul= und Oxydsalzen fällt erst ein grünlicher, dann mehr gelber, am Ende rother Niederschlag zu Boden.

Bleioxydsalze werden pomeranzengelb gefällt; eine Trübung erfolgt noch bei 12,000facher Verdünnung der Auflösung des salpetersauren Bleioxydes.

Silberoxydsalze werden gelblichweiß bis zur 10,000fachen Verdünnung niedergeschlagen; der Niederschlag ist in Ammoniak auflöslich.

Wismuthoxydsalze kastanienbraun, in wäßrigem Kali löslich.

Liquor Magnesiae sulphuricae. Schwefelsaure Talkerdeauflösung.

Diese Salzlösung dient zur Prüfung des zweifach kohlensauren Kalis und Natrons, deren Auflösungen dadurch nicht getrübt werden, wenn sie den gehörigen Gehalt an Kohlensäure zeigen, deren Menge hinreicht, um vollkommen auflösliche zweifach kohlensaure Talkerde zu bilden, wogegen einfach kohlensaure Talkerde niedergeschlagen wird, wenn jene Salze Kohlensäure verloren hatten.

Liquor Natri carbonici. Kohlensaure Natronauflösung.

Man bedient sich derselben wie der kohlensauren Kaliauflösung.

Liquor Natri muriatici. Salzsaure Natronauflösung. (Chlornatriumauflösung.)

Dieses Reagens dient zur Erkennung und Abscheidung des Silbers aus seinen Auflösungen in Säuren. Die Grenze der Verdünnung einer Auflösung des krystallisirten salpetersauren Silberoxydes, bei welcher dasselbe noch durch eine eben merkliche weißliche Trübung angezeigt wird, fällt zwischen 100,000 und 1,000,000, und die Gegenwart des Silbers wird bei diesem Grade der Verdünnung noch merklicher, wenn man die Flüssigkeit dem Sonnenlichte aussetzt, wo sie eine röthliche Farbe annimmt. Bei geringerer Verdünnung, bis zur 5000fachen, erfolgt noch ein käsiger Niederschlag, der um so reichlicher ausfällt, je concentrirter die Auflösung ist. Die reine Chlorwasserstoffsäure scheint jedoch empfindlicher zu seyn.

Liquor Plumbi acetici. Essigsaure Bleiauflösung.

Sie ist ein empfindliches Reagens auf Phosphorsäure. Bei 1000facher Verdünnung der Lösung des phosphorsauren Natrons entsteht noch ein sehr

reichlicher weißer Niederschlag, und die Grenze der noch eben bemerklichen Trübung findet erst bei 15,000facher Verdünnung statt. Das phosphorsaure Bleioxyd, ein weißes, in Wasser unauflösliches Pulver, wird von Salpetersäure aufgelöst, wogegen das schwefelsaure Bleioxyd, wenn zugleich Schwefelsäure in der Flüssigkeit vorhanden war, nur in geringer Menge von der Salpetersäure aufgelöst wird. Ferner werden die Weinsäure, Oxalsäure, Citronensäure, Aepfelsäure, Bernsteinsäure durch die Auflösung des essigsauren Bleioxydes gefällt, alle diese Niederschläge sind aber in Salpetersäure vollkommen wieder auflöslich. Man bedient sich gewöhnlich des essigsauren Bleioxydes, die vegetabilischen Säuren aus ihren Verbindungen mit Basen in den Flüssigkeiten abzuscheiden, und die Säuren aus den unauflöslichen Verbindungen derselben mit dem Bleioxyde, durch Zersetzung derselben mittelst Schwefelsäure oder Schwefelwasserstoffgas, rein darzustellen. Die Auflösung des essigsauren Bleioxydes kann auch zweckmäßig dazu benutzt werden, um den Schwefelwasserstoffgehalt, besonders der Mineralwässer, zu bestimmen, indem man das aus ihnen entwickelte Gas durch eine mit Essigsäure übersetzte Bleizuckerauflösung streichen läßt, wo Schwefelblei niederfällt, nach dessen Menge die Menge des Schwefelwasserstoffes berechnet werden kann; 100 Theile Schwefelblei bestehen aus 86,55 Blei und 13,45 Schwefel, und 4,33 Schwefel geben 100 Kubikzoll Schwefelwasserstoffgas. Die freie Essigsäure hindert, daß die etwa zugleich mit übergehende Kohlensäure nicht gleichzeitig kohlensaures Bleioxyd ausscheide. Eine passende Form bei Prüfung der Mineralwasser auf Schwefelwasserstoffgas ist die Anwendung von mit Bleizuckerauflösung getränkten und wieder getrockneten Papierstreifen, weil bei Anwendung der Auflösung der durch die gewöhnlich in Mineralwässern vorhandenen schwefelsauren Salze reichlich entstehende Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd das entstehende Schwefelblei umhüllt, und die Farbe dadurch versteckt wird.

* Liquor Stanni muriatici oxydulati. Salzsaure Zinnoxydulauflösung. (Zinnchlorürauflösung.)

Man bereitet dieses Reagens durch Auflösen von reinem Zinn in reiner concentrirter Chlorwasserstoffsäure in der Wärme bei einem Ueberschusse von Zinn. Die Auflösung erfolgt unter Entwickelung von Wasserstoffgas. Aus der gelblichen Flüssigkeit krystallisiren beim Erkalten weiße Nadeln, die man in destillirtem Wasser auflöst, und die Auflösung in wohl verschlossenen Gläsern aufbewahrt.

Dieses Salz wirkt als Reagens durch seine große Anziehung zum Sauerstoff, vermöge deren es alle diejenigen oxydirten Substanzen, welche ihren Sauerstoff leicht abgeben, reducirt, und durch auffallende Farbenveränderungen und Niederschläge die besondere Natur derselben anzeigt. Es ist, nächst dem salpetersauren Quecksilberoxydul, das empfindlichste Reagens für Gold, welches aus seinen Auflösungen mit Purpurfarbe durch dasselbe ge-

fällt wird (Goldpurpur). Bei 20,000facher Verdünnung der Goldauflösung ist die Purpurfarbe noch sehr merklich, ohne daß jedoch in der ersten Stunde sich ein Niederschlag absonderte; die Grenze der eben noch bemerklichen rothen Nuance ist erst die 40,000fache Verdünnung. Auch Platin wird durch die Veränderung der hellgelben Farbe seiner Auflösung in das Blutrothe angezeigt, und diese Färbung ist bei 10,000facher Verdünnung noch merklich. Aetzender Quecksilbersublimat wird von einer geringen Menge des Reagens weiß (Kalomel), von einer größern Menge graulich (metallisches Quecksilber) gefällt. Es ist dies eins der vorzüglichsten Reagentien auf Sublimat. In salpetersaurer Quecksilberoxydulauflösung entsteht ein grauer Niederschlag von metallischem Quecksilber, in der salpetersauren Quecksilberoxydauflösung ein weißer (Kalomel). Bei analytischen Bearbeitungen der Pflanzenstoffe bedient man sich des Zinnchlorürs zur Abscheidung mehrerer näheren Bestandtheile, namentlich des Gerbestoffs und vieler Farbestoffe, aus den Chinarinden, den Nußschalen u. s. w., die sich durch eigenthümliche Farben charakterisiren.

Liquor Tartari stibiati. Brechweinsteinauflösung.

Man bedient sich derselben zur Prüfung der Chinaabkochungen, welche davon mehr oder weniger getrübt werden. Daß diese Trübung von dem Gerbestoffe und dem Hartharze der Chinarinden abhänge, ist bereits im 1. Th. S. 331. bemerkt worden.

Spiritus Vini alcoholisatus. Alkoholisirter Weingeist.

Man bedient sich desselben, um verschiedene Stoffe von einander zu trennen. So sind im Allgemeinen die schwefelsauren und phosphorsauren Salze (mit Ausnahme der Pflanzenalkaloidsalze) im Weingeist unauflöslich; ferner das salpetersaure und salzsaure Kali, Natron, Baryt; das flußsaure borsaure, weinsaure und oxalsaure Kali, Natron, Baryt, Strontian, Kalk und Talkerde, sowie alle Verbindungen der Kohlensäure mit den Basen. Der Alkohol dient demnach zur Prüfung vieler in demselben auflöslicher Salze und Säuren auf ihre Reinheit, z. B. des essigsauren Kalis, der Phosphorsäure u. s. w., indem die beigemischten schwefelsauren und phosphorsauren Salze unaufgelöst zurückbleiben, oder auch um Salze, die in Alkohol unauflöslich sind, auf einen Gehalt an in demselben auflöslichem Salze, z. B. Kalomel auf Sublimat u. s. w. zu prüfen. Der Alkohol ist daher auch ein gutes Mittel, den salzigen Rückstand der Mineralwässer zu zerlegen, und die in demselben auflöslichen Salze, den salzsauren Kalk, die salzsaure Talk- und Thonerde, von den übrigen Salzen zu trennen. Kochsalz ist nur in absolutem Alkohol unauflöslich, in gewöhnlichem Weingeist ist es nach Verhältniß seines Wassergehalts auflöslich. Die in Alkohol unauflöslichen Salze werden durch denselben aus ihren wäßrigen Auflösungen niedergeschlagen,

indem er ihnen das Auflösungsmittel, das Wasser entzieht. Der Alkohol ist das geeignete Auflösungsmittel für viele Stoffe aus dem Pflanzenreiche, als für die Alkaloide, das Wachs und verschiedene andere fette Stoffe, Harze, Balsame u. s. w., wogegen Gummi, Stärke, Kleber, Eiweißstoff, Gallerte, Milchzucker u. s. w. darin unauflöslich sind.

Tinctura Gallarum. Galläpfeltinctur.

In ein gröbliches Pulver gebrachte Galläpfel werden mit sechs Theilen rectificirten Weingeistes übergossen, und unter öfterm Umschütteln des Gefäßes einige Tage hindurch bei Seite gestellt. Die filtrirte Flüssigkeit werde in einem gut verschlossenen Gefäße aufbewahrt.

Der vorzüglichste Gebrauch der Galläpfeltinctur ist zur Entdeckung einiger Metalle auch in ihren geringsten Spuren, besonders des Eisens und Titans. Sie ist das empfindlichste Reagens für das erstere und übertrifft darin auch das Cyaneisenkalium. Die Auflösungen der Eisenoxydulsalze, wenigstens einiger derselben, werden nach dem Grade ihrer Verdünnung entweder blaß purpurroth gefärbt, oder es erfolgt ein dunkel purpurfarbiger, dem Violetten sich nähernder Niederschlag. Ein Gran kohlensaures Eisenoxydul in 400,000 Th. mit Kohlensäure gesättigten Wassers aufgelöst, zeigt auf den Zusatz von Galläpfeltinctur noch eine schwache Purpurfarbe; ein Mineralwasser, welches ganz frisch geschöpft durch Galläpfeltinctur keine Purpurfarbe mehr annimmt, kann demnach auf ein Pfund = 7680 Gran, nicht einmal $\frac{1}{50}$ eines Grans an kohlensaurem Eisenoxydul enthalten. Eine sehr verdünnte Auflösung des ganz frisch bereiteten schwefelsauren Eisenoxyduls wird in den ersten Minuten nicht verändert, allmälig aber färbt sich die Flüssigkeit violettblau. Die Auflösung, die nur $\frac{1}{216000}$ schwefelsaures Eisenoxydul enthielt, wurde noch blaß violettblau. Eine Auflösung des weinsteinsauren Eisenoxyduls erhielt von der Gallustinctur eine Purpurfarbe. Eine 200,000fache Verdünnung der Auflösung des sublimirten salzsauren Eisenoxyduls war die Grenze, bei welcher eine eben noch bemerkbare höchst blasse blaugraue Farbe zum Vorschein kam, doch setzt sich auch nach einigen Tagen nichts daraus ab. Bei 50,000facher Verdünnung zeigte sich nach 24 Stunden noch ein bemerklicher freier, fast schwarzer Niederschlag. Die Galläpfeltinctur zeigt das Eisen in Fällen an, wo das Cyaneisenkalium ohne Reaction darauf ist, z. B. in der Auflösung des neutralen weinsteinsauren Eisens, wo die Reaction des Cyaneisenkaliums nur eintritt, wenn freie Säure, sey es auch freie Weinsteinsäure, vorhanden ist, wogegen im Allgemeinen freie Säure der Reaction der Galläpfeltinctur auf die Metalloxyde hinderlich ist. Die Eisenoxydauflösungen werden blau, bei größerer Concentration schwarzblau gefärbt, und es entsteht im letzteren Falle ein reichlicher dunkelblauer, fast schwarzer Niederschlag.

Ein Ueberschuß der Auflösung der Eisenoxydsalze verhindert die Entstehung des Niederschlages, und macht die Farbe aus dem Blauen in das Blaugrüne und Olivengrüne übergehen.

Nächst dem Eisen wird das Titan noch bei sehr großer Verdünnung seiner Auflösung angezeigt, und mit der Farbe des Goldschwefels niedergeschlagen; ist die Auflösung eisenhaltig, so fällt der Niederschlag dunkler von Farbe und fast blutroth aus.

In der Goldauflösung entsteht im ersten Augenblicke der Zumischung eine bräunliche Farbe, die bald an Intensität zunimmt, schnell in ein schönes Purpurroth übergeht, das zusehends dunkler, beinahe schwarz wird. Es setzt sich nach und nach ein dunkel rothbraunes, fast schwarzes Pulver ab, reducirtes Gold, und die Galläpfeltinctur zeigt dann eine graue Farbe. Mit größerer Verdünnung der Auflösung tritt die Farbe immer mehr als eine ins Violette spielende Purpurfarbe hervor, die immer blässer wird. Bei 2000facher Verdünnung der Goldauflösung ist sie noch dunkel violettblau; 20,000fache Verdünnung ist die Grenze, wo sie nicht mehr merklich ist.

Salpetersaure Silberauflösung wird mit bräunlichgelber Farbe gefällt, und mit Hülfe der Wärme scheidet sich das Silber reducirt in Form eines grauen Pulvers ab, das sich in engen Röhren an die Wandungen des Glases als eine Haut anlegt. Bei 1000facher Verdünnung ist die Reaction nicht mehr merklich.

Blei wird aus seiner salpetersauren und essigsauren Auflösung mit strohgelber Farbe niedergeschlagen; bei 20,000facher Verdünnung der Auflösung tritt noch eben ein schwaches Opalisiren ein.

Quecksilber, sowohl das Oxydul als das Oxyd, wird aus der salpetersauren und essigsauren Auflösung sehr reichlich in gelben, ins Braune sich ziehenden Flocken (einigermaßen orangegelb) gefällt. Das Quecksilberchlorid giebt schon bei einer 100fachen Verdünnung seiner Auflösung keinen merklichen Niederschlag.

Zinn wird aus der Auflösung des Zinnchlorürs reichlich gelb niedergeschlagen, auch bei freier Säure; bei einer 20,000fachen Verdünnung ist die Trübung noch merklich.

Kupfer wird bräunlich gefällt; bei einer 200fachen Verdünnung des schwefelsauren Kupferoxydes findet keine merkliche Reaction mehr statt.

Antimon wird aus seiner Verbindung mit Weinstein (Brechweinstein) gelblichweiß gefällt, doch erfolgt bei 100facher Verdünnung der Auflösung erst nach 24 Stunden ein Niederschlag.

Wismuth wird pomeranzengelb; Nickel grünlichweiß; Kobalt blaß röthlichweiß; Uran chocoladefarben; Chrom braun; Molybdän dunkelbraun; Cerium weiß; Arseniksäure gelblich gefällt. Platin wird nicht wie das Gold reducirt, sondern es wird nur in blaßgelben Flocken niedergeschlagen. Nicht gefällt werden die Oxyde des Zinks, Mangans und Arseniks.

Bei Bearbeitung vegetabilischer Stoffe kann man den geistigen Auszug mit Galläpfeltinctur auf das Vorhandenseyn eines Pflanzenalkaloids prüfen, indem dieses dadurch niedergeschlagen wird. In einer thierischen Flüssigkeit zeigt sie durch einen starken, flockigen, sich bald wie ein Harz zusammenballenden Niederschlag das Daseyn von Gallerte, sowie in Pflanzenauszügen das Daseyn einer thierisch-vegetabilischen Materie (Phyteumacolla) an.

* Tinctura Iodi. Jodtinctur.

Das Jod ist ein sehr sicheres Reagens auf Stärke, mit der es eine schöne blaue Farbe hervorbringt. Geistige Jodtinctur zu trockner Stärke hinzugethan bringt diese Farbe nicht hervor, die aber sogleich auf den Zusatz von Wasser hervortritt. Dieses Reagens wird also einen Gehalt an Stärke bei weißen pulverförmigen officinellen Präparaten sogleich anzeigen, auf gleiche Weise aber auch die Stärke als Bestandtheil vegetabilischer Substanzen ausweisen, daher aus diesen dann durch mechanische Behandlung, Auswaschen, die Stärke zuerst gewonnen werden muß, ehe heißes Wasser als Auflösungsmittel angewendet wird.

Erste Tabelle,

lehrend, in welchem Verhältnisse Cyanwasserstoffsäure (Blausäure), Quecksilber, Opium und Antimonoxyd in den zusammengesetzten Arzneimitteln enthalten sind.

---

*Acidum hydrocyanicum. Eine Unze giebt bei der chemischen Analyse fast zwanzig Gran cyanwasserstoffsaures Eisen.

Aqua Amygdalarum amararum. Vier Unzen geben bei der chemischen Analyse fünf Gran cyanwasserstoffsaures Eisen.

Aqua Lauro-Cerasi. Vier Unzen geben bei der chemischen Analyse fünf Gran cyanwasserstoffsaures Eisen.

*Aqua phagedaenica. Eine Unze enthält fast einen Gran nicht aufgelösten Quecksilberoxyds.

*Electuarium Theriaca. Eine Unze enthält ohngefähr fünf Gran gepulvertes Opium.

Elixir e Succo Glycyrrhizae, vormals e Succo Liquiritiae genannt, enthält kein Opium.

Emplastrum opiatum. Eine Unze enthält vier und zwanzig Gran gepulvertes Opium.

Hydrargyrum stibiato-sulphuratum. Eine Unze enthält zwei Drachmen Quecksilber.

Hydrargyrum sulphuratum nigrum. Eine Unze enthält eine halbe Unze Quecksilber.

Liquor Hydrargyri muriatici corrosivi. Eine Unze enthält fast einen Gran ätzendes salzsaures Quecksilber.

Liquor Hydrargyri nitrici oxydati. Eine Unze enthält eine Drachme rothes Quecksilberoxyd.

Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati. Eine Unze enthält ohngefähr zwei Scrupel und acht Gran Quecksilberoxydul.

Liquor Stibii muriatici. Eine Unze enthält ohngefähr vier Scrupel Antimonoxyd.

*Massa Pilularum e Cynoglosso. Sieben Gran enthalten ohngefähr einen Gran gepulvertes Opium.

Oleum Amygdalarum amararum. Eine Drachme giebt bei der chemischen Analyse fast vierzehn Gran cyanwasserstoffsaures Eisen.

Pulvis Ipecacuanhae opiatus Pharm. Bor. ed. 3. Zehn Gran enthielten einen Gran Opium.

Tartarus stibiatus. Eine Unze enthält ohngefähr zehn Scrupel Antimonoxyd.

Tinctura Opii benzoica. Eine Unze enthält das Auflösliche von ohngefähr zwei und einen halben Gran gepulverten Opiums.

Tinctura Opii crocata. Eine Drachme enthält das Auflösliche aus sechs Gran gepulverten Opiums.

Tinctura Opii crocata Pharm. Bor. ed. 3. Eine Drachme enthielt das Auflösliche aus zehn Gran Opium.

Tinctura Opii simplex. Eine Drachme enthält das Auflösliche aus sechs Gran gepulverten Opiums.

Tinctura Opii simplex Pharm. Bor. ed. 3. Eine Drachme enthielt das Auflösliche aus zehn Gran Opium.

*Unguentum Hydrargyri album. Eine Drachme enthält sechs Gran ammoniakhaltiges salzsaures Quecksilber.

Unguentum Hydrargyri cinereum. Eine Unze enthält eine halbe Unze (acht Scrupel D.) Quecksilber.

Unguentum Hydrargyri citrinum. Eine Unze enthält ohngefähr einen Scrupel und vierzehn Gran Quecksilberoxyd.

*Unguentum Hydrargyri rubrum. Eine Drachme enthält ohngefähr einen und ein viertel Gran rothes Quecksilberoxyd.

*Unguentum Tartari stibiati. Eine Drachme enthält zwölf Gran Brechweinstein.

*Unguentum Tartari stibiati Ph. Bor. ed. 3. Eine Drachme enthielt zwanzig Gran Brechweinstein.

Vinum stibiatum. Eine Unze enthält zwei Gran Brechweinstein.

Zusatz.

Tinctura Cantharidum. Eine Unze enthält das Auflösliche aus ohngefähr zwei Scrupel Spanischer Fliegen.

Tinctura Cantharidum Ph. Bor. ed. 3. Eine Unze enthielt das Auflösliche aus ohngefähr einem Scrupel Spanischer Fliegen.

Solutio arsenicalis. Anderthalb Drachmen enthalten einen Gran weißen Arsenik.

Zweite Tabelle,

die größten Gaben der Arzneimittel angebend, über welche hinaus der Arzt zum innerlichen Gebrauche nicht ohne Hinzufügung eines Zeichens (!) vorschreiben soll.

I. Theil.

Belladonna. Das Kraut. Pulver	vier Gran
Belladonna. Die Wurzel. Pulver	vier Gran
Cantharides. Pulver	ein Gran
Colocynthis. Pulver	ein Gran
*Croton. Das Oel	ein Tropfen
Digitalis. Das Kraut. Pulver	fünf Gran
Helleborus albus. Die Wurzel. Pulver	zehn Gran
Helleborus niger. Die Wurzel. Pulver	ein Scrupel
Nuces vomicae. Pulver	zwei Gran
Opium für einen Erwachsenen	zwei Gran
*Scammonium Halepense	ein Gran
Scilla. Die Wurzel. Pulver	drei Gran
Stramonium. Das Kraut. Pulver	vier Gran
Stramonium. Der Saame. Pulver	vier Gran
*Toxicodendron. Das Kraut. Pulver	sechs Gran

II. Theil.

*Acidum hydrocyanicum	ein Tropfen
Acidum muriaticum	dreißig Tropfen
Acidum nitricum	zwanzig Tropfen
Acidum sulphuricum dilutum	dreißig Tropfen
Aether phosphoratus	zehn Tropfen
Aether sulphuricus	zwanzig Tropfen
Aqua Amygdalarum amararum	funfzig Tropfen
Aqua Lauro-Cerasi	dreißig Tropfen
Argentum nitricum crystallisatum	ein halber Gran
*Aurum muriaticum	ein Gran
Colocynthis praeparata	ein Gran
Cuprum sulphurico-ammoniatum	zwei Gran
Cuprum sulphuricum	zwei Gran

Extractum Belladonnae	zwei Gran
Extractum Nucum vomicarum aquosum	zwei Gran
Extract. Nucum vomicarum spirituosum	zwei Gran
Extractum Opii	zwei Gran
*Hydrargyrum aceticum	ein Gran
Hydrargyr. muriaticum corrosivum	ein halber Gran
Hydrargyrum oxydatum rubrum	ein halber Gran
Liquor Hydrargyri nitrici oxydati	drei Tropfen
*Massa pilularum e Cynoglosso	funfzehn Gran
Mixtura sulphurico-acida	zwanzig Tropfen
*Morphium aceticum	ein viertel Gran
*Oleum phosphoratum	dreißig Tropfen
Plumbum aceticum	ein Gran
Pulvis Ipecacuanhae opiatus	zwanzig Gran
*Solutio arsenicalis	zehn Tropfen
*Strychnium nitricum	ein viertel Gran
Tartarus stibiatus	sechs Gran
Tinctura Colocynthidis	zwanzig Tropfen
Tinctura Digitalis aetherea	zwanzig Tropfen
Tinctura Digitalis simplex	dreißig Tropfen
Tinctura Iodi	zehn Gran
Tinctura Opii crocata	dreißig Tropfen
Tinctura Opii simplex	dreißig Tropfen
*Tinctura Stramonii Seminis	zwanzig Tropfen

Dritte Tabelle,

die Arzneimittel enthaltend, welche der Arzt zum innerlichen Gebrauche für sich nicht vorschreiben soll, wenn er nicht ein Zeichen (!) hinzugefügt haben wird.

I. Theil.

Alle Arzneimittel, deren Namen das Wort crudum beigefügt ist, z. B. Acidum muriaticum crudum u. s. w., wie auch Acidum sulphuricum rectificatum venale.
Aerugo.
Arsenicum album.
Baryta sulphurica nativa.
Bismuthum.
Cerussa.
*Cuprum aceticum.
Cuprum sulphuricum venale.
Euphorbium.
Gypsum.
Hydrargyrum muriaticum corrosivum venale.
Hydrargyrum oxydatum rubrum venale.
Iodum.
Lithargyrum.
Manganum oxydatum nativum.
Minium.
Nicotiana. Die Blätter.
Nitrum. Spiritus fumans.
Opium für ein Kind unter fünf Jahren.
*Oxalium.
Phosphorus.
Sabadilla. Der Saame.
Vitriolum album.

II. Theil.

Acetum plumbicum.
Acidum aceticum.
*Acidum aceticum aromaticum.

Acidum muriaticum, A. nitricum, A. sulphuricum rectificatum et A. sulphuricum rectificatum dilutum, ohne Wasser.
Acidum pyrolignosum rectificatum.
Alumen ustum.
*Aqua coerulea.
*Aqua phagedaenica.
*Aqua plumbica.
*Aqua vegeto-mineralis.
Argentum nitricum crystallisatum, wenn es nicht aufgelöst ist.
Argentum nitricum fusum.
Hydrargyrum ammoniato-muriaticum.
Hydrargyrum muriaticum corrosivum, wenn es nicht aufgelöst ist.
Kali carbonicum aus der Potasche.
Kali causticum fusum et siccum.
Kali hydroiodicum.
Liquor Kali caustici et Natri caustici.
Liquor Stibii muriatici.
Mixtura sulphurico-acida, ohne Zusatz von Wasser.
*Morphium.
Plumbum carbonicum.
Stibium oxydatum griseum.
*Stibium oxydulatum.
Tinctura kalina.

Es ist unnöthig, daß Blutegel, Ameisen, Metalle: z. B. Silber, Eisen, Kupfer, Gold, dann die Pflaster, Linimente, Salbe, das Wundwasser u. s. w. hier aufgeführt werden sollen.

Vierte Tabelle,

die specifischen Gewichte der Arzneimittel anzeigend, welche bei Revisionen der Apotheken zu erforschen sind.

Acetum concentratum	= 1,035 — 1,045
Acetum plumbicum	= 1,230 — 1,240
Acidum muriaticum	= 1,110 — 1,120
Acidum nitricum	= 1,195 — 1,205
Acidum phosphoricum depuratum	= 1,125 — 1,135
Acidum phosphoricum purum	= 1,125 — 1,135
Acidum sulphuricum rectificatum	= 1,840 — 1,850
Aether aceticus	= 0,885 — 0,895
Aether sulphuricus	= 0,730 — 0,740
Liquor Ammonii acetici	= 1,030 — 1,040
Liquor Ammonii carbonici	= 1,050 — 1,060
Liquor Ammonii caustici	= 0,965 — 0,975
Liquor Ammonii carbonici pyro-oleosi	= 1,050 — 1,060
Liquor Ferri muriatici oxydati	= 1,495 — 1,505
Liquor Hydrargyri nitrici oxydati	= 1,175 — 1,185
Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati	= 1,100
Liquor Kali acetici	= 1,140 — 1,150
Liquor Kali carbonici	= 1,325 — 1,335
Liquor pyro-tartaricus	= 0,995 — 1,005
Liquor Saponis stibiati	= 1,100 — 1,110
Liquor Stibii muriatici	= 1,345 — 1,355
Mixtura sulphurico-acida	= 0,935 — 0,945
Mixtura vulneraria acida	= 1,050 — 1,060
Spiritus muriatico-aethereus	= 0,835 — 0,845
Spiritus nitrico-aethereus	= 0,840 — 0,850
Spiritus sulphurico-aethereus	= 0,855 — 0,865

Spiritus sulphurico-aethereus ferruginosus seu martiatus	= 0,830 — 0,840
Spiritus Vini alcoholisatus	= 0,810 — 0,820
Spiritus Vini rectificatissimus	= 0,835 — 0,845
Spiritus Vini rectificatus	= 0,895 — 0,905
Tinctura Opii crocata	= 1,045 — 1,055
Tinctura Opii simplex	= 0,955 — 0,965

Fünfte Tabelle,

diejenigen Arzneimittel bestimmend, welche vorsichtig aufbewahrt, d. i. von den übrigen abgesondert werden müssen.

I. Theil.

Acidum sulphuricum crudum
Acidum sulphuricum rectificatum venale.
Aerugo.
Arsenicum.
Belladonna. Das Kraut.
Belladonna. Die Wurzel.
Cantharides.
Cerussa.
Colocynthis.
Conium. Das Kraut.
*Croton. Das Oel.
*Cuprum aceticum.
Cuprum sulphuricum venale.
Digitalis.
Euphorbium.
Gutti.
Helleborus albus. Die Wurzel.
Hydrargyrum muriaticum corrosivum venale.
Hydrargyrum oxydatum rubrum venale.
Hyoscyamus. Die Blätter.
*Hyoscyamus. Der Saame.
Iodum.
Lithargyrum.
Minium.

Nitrum. Spiritus fumans.
Opium.
*Oxalium.
Phosphorus.
Plumbum aceticum crudum.
Sabadilla. Der Saame.
Sabina. Das Kraut.

II. Theil.

Acetum plumbicum.
*Acidum hydrocyanicum.
Acidum sulphuricum rectificatum.
*Aqua coerulea.
*Aqua phagedaenica.
*Aqua plumbica.
Argentum nitricum fusum.
*Aurum muriaticum.
Colocynthis depurata.
Cuprum sulphuricum.
*Electuarium Theriaca.
Extractum Colocynthidis.
Extractum Conii.
Extractum Digitalis.
Extractum Hyoscyami.
Extractum Nucum vomicarum aquosum et spirituosum.
Extractum Opii.
*Hydrargyrum aceticum.
Hydrargyrum ammoniato-muriaticum.
Hydrargyrum oxydatum rubrum praeparatum.
Hydrargyrum oxydulatum nigrum.
Hydrargyrum oxydulatum nigrum purum.
Kali causticum fusum.
Kali causticum siccum.
Kali hydroiodicum.
Liquor Hydrargyri muriatici corrosivi.
Liquor Hydrargyri nitrici oxydati.
Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati.

Liquor Kali caustici.
Liquor Natri caustici.
Liquor Stibii muriatici.
*Massa pilularum e Cynoglosso.
*Morphium.
*Morphium aceticum.
Oleum Amygdalarum amararum.
Plumbum aceticum depuratum.
Plumbum carbonicum.
Pulvis Ipecacuanhae opiatus.
Resina Jalapae.
*Solutio arsenicalis.
Stibium oxydatum griseum.
*Stibium oxydulatum fuscum.
*Strychnium nitricum.
Tartarus stibiatus.
Tinctura Cantharidum.
Tinctura Colocynthidis.
Tinctura Iodi.
Tinctura kalina.
Tinctura Opii benzoica.
Tinctura Opii crocata.
Tinctura Opii simplex.
*Tinctura Stramonii Seminis.

Register.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

K.

L.

M.

N.

O.

Q.

S.

U.

V.

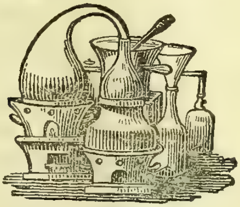
W.

X.

Y.

Z.

Pharmaceutische

Central  Blatt.

Ankündigung.

Wenn gleich die grosse Anzahl schon bestehender deutscher pharmaceutischer Zeitschriften dem Publicum schien genügen zu können, so hat doch eben diese Vervielfältigung derselben eine wechselseitige Beschränkung ihres Nutzens nothwendig mit sich führen müssen, indem sie einerseits eine grosse Zersplitterung der einheimischen Untersuchungen, andererseits eine häufige Wiederholung ausländischer Abhandlungen darin zur Folge gehabt hat. Rechnen wir hinzu, dass mehrere dieser Zeitschriften auch solche Abhandlungen und Notizen aufnehmen, die, wiewohl an sich werthvoll, doch nur von sehr entferntem Interesse für den Pharmaceuten sind, und dass Originaluntersuchungen, welche den wesentlichen Reichthum jener Zeitschriften bilden sollen, neben den für den Pharmaceuten wirklich wichtigen Resultaten oft ein schwer übersehbares Detail von Nebendatis enthalten müssen, deren Kenntniss für sein Fach von keinem wesentlichen Nutzen ist, so wird man leicht erkennen, dass das Bedürfniss so Vieler, *mit dem möglichst geringsten Aufwande von Zeit und Mitteln* den Fortschritten der Pharmacie in ihrem ganzen Umfange zu folgen, nicht hinreichend dadurch befriedigt wird; und dies lässt uns hoffen, dass ein Unternehmen, welches eine Abhülfe für dieses Bedürfniss verspricht, Beifall und Theilnahme beim pharmaceutischen und selbst dem ärztlichen Publicum, in so weit seine wissenschaftlichen Interessen mit denen des erstern zusammenfallen, finden werde.

Der Zweck dieses Unternehmens, welchem wir den obigen Titel beilegen, wird in Bezug zur Pharmacie ein ähnlicher seyn, als der Zweck des Kleinert'schen Repertoriums und Klose'schen Summariums im Bezug zur Medicin, eine vollständige und schnelle Mittheilung nämlich aller neuen für den Pharmaceuten wichtigen und interessanten Thatsachen, welche in inländischen und ausländischen Werken erscheinen, in einer solchen Form, dass der Pharmaceut, ohne durch Neben-

details aufgehalten und gestört zu werden, das Resultat leicht übersehen und den Bezug zu seiner Wissenschaft unmittelbar erkennen könne. Die Beschränkung, die wir uns hierdurch auferlegen, von allen Gegenständen der Chemie, Physik, Naturgeschichte, besonders Botanik, und Waarenkunde, blos dasjenige aufzunehmen, was und wie weit es in Beziehung zur Pharmacie steht, wird uns möglich machen, in Mittheilung dieser Gegenstände eine grössere Vollständigkeit bei einem verhältnissmässig kleinern Volumen zu erlangen, als es nach einem andern Plane unsers Unternehmens der Fall gewesen seyn würde. Wir haben in dieser Hinsicht vorläufig bestimmt, alle 14 Tage einen Bogen unsers Journals erscheinen zu lassen, indem wir hiermit zugleich bezwecken, alle neuen Thatsachen möglichst schnell zur Kenntniss des Publicums gelangen zu lassen. Abbildungen neuer technischer und naturgeschichtlicher Gegenstände sollen, wo es nöthig ist, nicht fehlen. Unterstützt wird die Redaction in diesem Bestreben, Vollständigkeit und Schnelligkeit der Mittheilungen zu verbinden, durch locale Verhältnisse, indem der Umstand, dass sie sich zugleich mit der Verlagshandlung im Mittelpunkte des deutschen Buchhandels befindet, ihr gestattet, sich auf die leichteste und schnellste Weise in Besitz aller der Quellen zu setzen, deren Benutzung im Plane des Unternehmens liegt, und es wird in dieser Hinsicht nicht blos die deutsche, sondern auch ausländische, namentlich die französische, englische, holländische und italienische Literatur berücksichtigt werden.

Wir halten es, wenigstens vorläufig, für zweckmässig, zu Originalbeiträgen für unser Journal nicht direct einzuladen, theils weil es an schätzbaren Zeitschriften zur Aufnahme für dieselben nicht fehlt, theils um uns die Freiheit zu erhalten, die Untersuchungen entkleidet von alle dem, was für das pharmaceutische Publicum ohne nähere Wichtigkeit und Interesse seyn würde, mitzutheilen; welcher Zweck sich viel besser durch Auszüge aus dem schon Gegebenen erreichen lassen wird. Indess werden uns doch Originalmittheilungen, welche mit genauer Berücksichtigung dieses Zweckes abgefasst sind, jedenfalls nicht anders als willkommen seyn können. Um was aber die Redaction, zu Gunsten ihres Unternehmens, ausdrücklich bittet, ist die Mittheilung von Personal- und Localnotizen, die irgend von Interesse für das pharmaceutische Publicum seyn können, und die jedenfalls auf diesem Wege am schnellsten zur öffentlichen Kenntniss gelangen möchten. Von der Bereitwilligkeit, mit der wir in dieser Hinsicht unterstützt werden, wird unstreitig ein Theil der Nutzbarkeit unsers Unternehmens abhängen. Alle dessfallsigen Mittheilungen bitten wir an die Verlagshandlung zu adressiren.

Leipzig, am 1. Januar 1830.

Die Redaction.

Pharmacopoea pauperum.

Synoptische Tabelle

über

die Atomgewichte der einfachen und mehrerer der gebräuchlichsten zusammengesetzten Körper, und über das Verhältniß der Bestandtheile der letzteren.

I.

Einfache Körper.

Name.	Formel.	O = 100.
Sauerstoff	O	100,000
Wasserstoff	H	6,2398
	H̶	12,4796
Stickstoff	N	88,518
	N̶	177,036
Schwefel	S	201,165
	S̶	402,330
Phosphor	P	196,155
	P̶	392,310
Chlor	Cl	221,325
	C̶l	442,650
Brom	Br	489,150
	B̶r	978,300
Jod	I	789,145
	I̶	1578,290
Fluor	F	116,900
	F̶	233,800
Kohlenstoff	C	76,437
	C̶	152,874
Bor	B	135,983
	B̶	271,966
Kiesel	Si	277,478
	S̶i	554,956
Selen	Se	494,582
	S̶e	989,164
Arsen	As	470,042
	A̶s	940,084
Chrom	Cr	351,819
	C̶r	703,638
Molybdän	Mo	598,525
	M̶o	1197,050
Wolfram	W	1183,200
	W̶	2366,400
Antimon	Sb	806,452
	S̶b	1612,904
Tellur	Te	806,452
	T̶e	1612,904
Tantal	Ta	1153,715
	T̶a	2307,430
Titan	Ti	303,686
	T̶i	607,372
Gold	Au	1243,013
	A̶u	2486,026
Platin	Pt	1233,260
	P̶t	2466,520
Rhodium	R	651,400
	R̶	1302,800
Palladium	Pd	665,840
	P̶d	1331,680
Iridium	Ir	1233,260
	I̶r	2466,520
Osmium	Os	1244,210
	O̶s	2488,420

Name.	Formel.	O = 100.
Silber	Ag	1351,607
	~~Ag~~	2703,214
Quecksilber	Hg	1265,822
	~~Hg~~	2531,644
Kupfer	Cu	395,695
	~~Cu~~	791,390
Uran	U	2711,360
	~~U~~	5422,720
Wismuth	Bi	1330,376
	~~Bi~~	2660,752
Zinn	Sn	735,294
	~~Sn~~	1470,588
Blei	Pb	1294,498
	~~Pb~~	2588,996
Kadmium	Cd	696,767
	~~Cd~~	1393,534
Zink	Zn	403,226
	~~Zn~~	806,452
Nickel	Ni	369,675
	~~Ni~~	739,350
Kobalt	Co	368,991
	~~Co~~	737,982
Eisen	Fe	339,213
	~~Fe~~	678,426
Mangan *)	Mn	355,787
	~~Mn~~	711,575
Cerium	Ce	574,718
	~~Ce~~	1149,436
Thorium	Th	744,900
	~~Th~~	1489,800
Zirkonium	Zr	420,238
	~~Zr~~	840,476
Yttrium	Y	401,840
	~~Y~~	803,680
Beryllium	Be	331,479
	~~Be~~	662,958
Aluminium	Al	171,167
	~~Al~~	342,334
Magnesium	Mg	158,353
	~~Mg~~	316,706
Calcium	Ca	256,019
	~~Ca~~	512,038
Strontium	Sr	547,285
	~~Sr~~	1094,570
Baryum	Ba	856,880
	~~Ba~~	1713,760
Lithium **)	L	127,757
	~~L~~	255,514
Natrium	Na	290,897
	~~Na~~	581,794
Kalium	K	489,916
	~~K~~	979,832
*) Nach neueren Bestimmungen (Berzelius's 9ter Jahresbericht. 1830. S. 135.) ist	Mn	345,9
	~~Mn~~	691,8
**) Nach Herrmann (Poggend. Annalen XV. 1829. S. 480.) ist	L	152,1
Nach der neuesten Bestimmung von Berzelius (Poggend. Annalen XVII, S. 379.) ist . . .	L	81,32

II.

Zusammengesetzte Körper, welche durch ihr chemisches Verhalten den einfachen Körpern nahe stehen.

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.	Formel und Zahl.	Bestandtheile berechnet.
Ammonium	— —	~~NH~~^{4} = 226,954	Stickstoff 78,005 Wasserstoff 21,995
Cyan, Blaustoff	gasförmiger Kohlenstoff 1 Vol. Stickstoffgas 1 Vol. 2 zu 1 condensirt	~~NC~~ = 329,911	Stickstoff 53,662 Kohlenstoff 46,338
Schwefelcyan, Schwefelblaustoff	Stickstoff 24,28 Berzelius Kohlenstoff 20,63 Schwefel 55,09	~~NCS~~ = 732,241	Stickstoff 24,177 Kohlenstoff 20,878 Schwefel 54,945

III.

Zusammengesetzte Körper, welche sich als solche verhalten.

A. Verbindungen der Körper mit Sauerstoff.

N a m e.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Wasser	Wasserstoffgas Sauerstoffgas	2 Vol. 1 Vol.		$\dot{H} = 112,480$	Wasserstoff Sauerstoff	11,09 88,91
Wasserstoffsuperoxyd	Wasserstoffgas Sauerstoffgas	2 Vol. 2 Vol.		$\ddot{H} = 212,480$	Wasserstoff Sauerstoff	5,874 94,126
Kaliumsuboxyd	—	—		$\dot{K} = 1079,832$?	Kalium Sauerstoff	90,739 9,261
Kali, Kaliumoxyd, wasserleer	Kalium Sauerstoff	83,0484 16,9516	Berzelius	$\dot{K} = 589,916$	Kalium Sauerstoff	83,048 16,952
Kalihydrat, Aetzkali, Hydras kalicus	Kali Wasser	83 bis 82 17 bis 18	Davy	$\dot{K} + \dot{H} = 702,396$	Kali Wasser	83,986 16,014
Kaliumsuperoxyd	Kalium Sauerstoff	65 35	Gay-Lussac u. Thénard	$\ddot{K} = 789,916$	Kalium Sauerstoff	62,021 37,979
Natriumsuboxyd	—	—		$\dot{Na} = 681,794$?	Natrium Sauerstoff	85,333 14,667
Natron, Natriumoxyd, wasserleer	Natrium Sauerstoff	74,7 25,3	Gay-Lussac u. Thénard	$\dot{Na} = 390,897$	Natrium Sauerstoff	74,418 25,582
Natronhydrat, Aetznatron, Hydras natricus	Natron Wasser	76,11 23,89	Dieselben	$\dot{Na} + \dot{H} = 503,377$	Natron Wasser	77,654 22,346
Natriumsuperoxyd	—	—		$\dddot{Na} = 881,794$	Natrium Sauerstoff	65,978 34,022
Lithion, Lithiumoxyd	Lithium Sauerstoff	56,117 43,883	Arfvedson	$\dot{L} = 227,757$	Lithium Sauerstoff	56,094 43,906
Lithion, nach Herrmann	—	—		$\ddot{L} = 352,100$?	Lithium Sauerstoff	43,198 56,802
Ammoniak	Stickstoff Wasserstoff	81,13 18,87	Am. Berthollet	$NH^3 = 214,474$	Stickstoff Wasserstoff	82,544 17,456
Baryterde, Baryumoxyd, wasserleer	Baryum Sauerstoff	89,7 10,3	Davy	$\dot{Ba} = 956,880$	Baryum Sauerstoff	89,549 10,451
Baryterdehydrat, Aetzbaryt	—	—		$\dot{Ba} + \dot{H} =$ 1069,360	Baryterde Wasser	89,482 10,518
Baryumsuperoxyd	—	—		$\ddot{Ba} = 1056,880$	Baryum Sauerstoff	81,076 18,924
Strontianerde, Strontiumoxyd, wasserleer	Strontium Sauerstoff	84,67 15,33	Stromeyer	$\dot{Sr} = 647,285$	Strontium Sauerstoff	84,551 15,449
Strontianerdehydrat, Aetzstrontian	—	—		$\dot{Sr} + \dot{H} = 759,765$	Strontianerde Wasser	85,196 14,804
Kalkerde, Calciumoxyd, wasserleer, Oxydum calcicum	Calcium Sauerstoff	72,8 27,2	Davy	$\dot{Ca} = 356,019$	Calcium Sauerstoff	71,912 28,088
Kalkerdehydrat, Aetzkalk, Hydras calcicus	Kalkerde Wasser	76,25 23,75	Gay-Lussac	$\dot{Ca} + \dot{H} = 468,499$	Kalkerde Wasser	75,991 24,009
Talkerde, Bittererde, Magnesiumoxyd, wasserleer, Magnesia usta	Magnesium Sauerstoff	61,7 38,3	Hisinger	$\dot{Mg} = 258,353$	Magnesium Sauerstoff	61,293 38,707
Talkerdehydrat, Hydras magnesicus	Magnesia Wasser	69,75 30,25	Fyfe	$\dot{Mg} + \dot{H} = 370,833$	Talkerde Wasser	69,668 30,332
Thonerde, Alaunerde, Aluminiumoxyd, wasserleer	Aluminium Sauerstoff	56 44	Davy	$\ddot{\overline{Al}} = 642,334$	Aluminium Sauerstoff	53,295 46,705
Thonerdehydrat, Hydras aluminicus	Thonerde Wasser	65 35	Berzelius	$\ddot{\overline{Al}} + 3\dot{H} =$ 979,773 oder $\ddot{\overline{Al}} + 2\dot{H} =$ 867,293	Thonerde Wasser oder Thonerde Wasser	65,559 34,441 74,062 25,938

N a m e.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Beryllerde, Berylliumoxyd, Glycinerde, Süßerde	Beryllium Sauerstoff	68,67 31,13	Berzelius	$\ddot{\overline{Be}} = 962,958$	Beryllium Sauerstoff	68,846 31,154
Yttererde, Yttriumoxyd	Yttrium Sauerstoff	80,1 19,9	Derselbe	$\dot{Y} = 501,840$	Yttrium Sauerstoff	80,073 19,927
Zirkonerde, Zirkoniumoxyd	Zirkonium Sauerstoff	73,686 26,314	Derselbe	$\ddot{\overline{Zr}} = 1140,476$	Zirkonium Sauerstoff	73,695 26,305
Zirkonerdehydrat	Zirkonerde Wasser	87,11 12,89	Derselbe	$\ddot{\overline{Z}}^2(\ddot{\overline{Zr}}^2 \dot{H}^3) =$ 2618,390	Zirkonerde Wasser	87,113 12,887
Thorerde, Thoriumoxyd	—	—		$\dot{Th} = 844,900$	Thorium Sauerstoff	88,16 11,84
Thorerdehydrat	—	—		$\dot{Th}\dot{H} = 857,380$	Thorerde Wasser	88,25 11,75
Kieselerde, Kieselsäure, Siliciumoxyd	Silicium Sauerstoff	48,08 51,92	Derselbe	$\dddot{Si} = 577,478$	Silicium Sauerstoff	48,049 51,951
Ceroxydul, Ceriumoxydul	Cerium Sauerstoff	85,18 14,82	Hisinger	$\dot{Ce} = 674,718$	Cerium Sauerstoff	85,179 14,821
Ceriumoxyduloxyd	—	—		$\dot{Ce} + \ddot{\overline{Ce}} =$ 2124,154	Cerium Sauerstoff	81,169 18,831
Ceriumoxyd	Cerium Sauerstoff	79,31 20,69	Derselbe	$\ddot{\overline{Ce}} = 1449,436$	Cerium Sauerstoff	79,303 20,697
Manganoxydul	Mangan Sauerstoff	78,07 21,93	Berzelius u. Arfvedson	$\dot{Mn} = 455,787$	Mangan Sauerstoff	78,060 21,940
Manganoxyduloxyd	Mangan Sauerstoff	72,784 27,216	Arfvedson	$\dot{Mn} + \ddot{\overline{M}} =$ 1467,361	Mangan Sauerstoff	72,740 27,260
Manganoxyd	Mangan Sauerstoff	70,35 29,65	Berzelius u. Arfvedson	$\ddot{\overline{Mn}} = 1011,575$	Mangan Sauerstoff	70,343 29,657
Manganoxydhydrat	Manganoxyd Wasser	90 10	Dieselben	$\ddot{\overline{Mn}} + \dot{H} =$ 1124,055	Manganoxyd Wasser	89,993 10,007
Mangansuperoxyd, Braunstein	Mangan Sauerstoff	64,02 35,98	Dieselben	$\ddot{Mn} = 555,787$	Mangan Sauerstoff	64,015 35,985
Mangansäure, wasserleer	Mangan Sauerstoff	59,45 40,54	Frommherz	$\dddot{Mn} = 1211,575$	Mangan Sauerstoff	58,731 41,269
Mangansäure, wasserhaltig	Mangansäure Wasser	91,589 8,411	Derselbe	$\dddot{Mn} + \dot{H} =$ 1324,055	Mangansäure Wasser	91,505 8,495
Bei den obigen Berechnungen ist das bisherige Atomgewicht des Mangans, nämlich 355,787, zum Grunde gelegt worden; nehmen wir aber nach Berzelius's neuester Bestimmung das Atomgewicht des Mangans = 345,9 an, so wird das Verhältniß der Bestandtheile nach der stöchiometrischen Rechnung folgendermaßen abgeändert:						
Manganoxydul	—	—		$\dot{Mn} = 445,900$	Mangan Sauerstoff	77,573 22,427
Manganoxyduloxyd	—	—		$\dot{Mn} + \ddot{\overline{Mn}} =$ 1437,700	Mangan Sauerstoff	72,178 27,822
Manganoxyd	—	—		$\ddot{\overline{Mn}} = 991,800$	Mangan Sauerstoff	69,752 30,248
Manganoxydhydrat	—	—		$\ddot{\overline{Mn}} + \dot{H} =$ 1104,280	Manganoxyd Wasser	89,814 10,186
Mangansuperoxyd, Braunstein	—	—		$\ddot{Mn} = 545,900$	Mangan Sauerstoff	63,363 36,637
Mangansäure, wasserleer	—	—		$\dddot{Mn} = 1191,800$	Mangan Sauerstoff	58,047 41,953
Mangansäure, wasserhaltig	—	—		$\dddot{Mn} + \dot{H} =$ 1304,280	Mangansäure Wasser	91,376 8,624
Eisenoxydul, Ferrum oxydulatum, Oxydum ferrosum	Eisen Sauerstoff	77 23	Bucholz	$\dot{Fe} = 439,213$	Eisen Sauerstoff	74,232 22,768
Eisenoxyduloxyd, Magneteisenstein	Eisen Sauerstoff	71,86 28,14	Berzelius	$\dot{Fe} + \ddot{\overline{Fe}} =$ 1417,639	Eisen Sauerstoff	71,784 28,216
Eisenoxyduloxyd, Hammerschlag	Eisenoxydul Eisenoxyd Kieselerde	72,56 26,41 1,03	Mosander	$6\dot{Fe} + \ddot{\overline{Fe}} =$ 3613,704	Eisenoxydul Eisenoxyd oder Eisen Sauerstoff	72,925 27,075 75,095 24,905
Eisenoxyd, Ferrum oxydatum rubrum, Oxydum ferricum	Eisen Sauerstoff	69,85 30,15	Stromeyer	$\ddot{\overline{Fe}} = 978,426$	Eisen Sauerstoff	69,338 30,662

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Eisenoxydhydrat, Ferrum oxydatum fuscum, Hydras ferricus	Eisenoxyd Wasser	85,3 14,7	Berzelius	$2\dddot{\bar{Fe}} + 3\dot{\bar{H}} =$ 2294,291	Eisenoxyd Wasser	85,293 14,707
Kobaltoxyd	Kobalt Sauerstoff	78,67 21,33	Rothhoff	$\dot{Co} = 468,991$	Kobalt Sauerstoff	78,677 21,323
Grünes Kobaltoxyd	—	—		$\dot{Co} + \dddot{\bar{Co}} =$ 1506,973	Kobalt Sauerstoff	73,457 26,543
Kobaltsuperoxyd	Kobalt Sauerstoff	71,08 28,92	Derselbe	$\dddot{\bar{Co}} = 1037,982$	Kobalt Sauerstoff	71,098 28,902
Kobaltsäure	—	—		$\ddot{Co} = 568,991$?	Kobalt Sauerstoff	64,851 35,149
Nickeloxyd	Nickel Sauerstoff	78,555 21,445	Derselbe	$\dot{Ni} = 469,675$	Nickel Sauerstoff	78,709 21,291
Zinkoxyd	Zink Sauerstoff	80 20	Proust	$\dot{Zn} = 503,226$	Zink Sauerstoff	80,128 19,872
Kadmiumoxyd	Kadmium Sauerstoff	87,45 12,55	Stromeyer	$\dot{Cd} = 796,767$	Kadmium Sauerstoff	87,450 12,550
Bleioxyd, Bleiglätte, Oxydum plumbicum	Blei Sauerstoff	92,85 7,15	J. Davy	$\dot{Pb} = 1394,498$	Blei Sauerstoff	92,829 7,171
Bleioxydhydrat, Hydras plumbicus	—	—		$\dot{Pb} + \dot{\bar{H}} =$ 1506,978	Bleioxyd Wasser	92,536 7,464
Bleisuperoxydul, Mennige, Superoxydum plumbosum	Blei Sauerstoff	90 10	Berzelius	$\ddot{\bar{Pb}} = 2888,996$	Blei Sauerstoff	89,615 10,385
Bleisuperoxyd, braunes, Superoxydum plumbicum	Blei Sauerstoff	86,51 13,49	Derselbe	$\ddot{Pb} = 1494,498$	Blei Sauerstoff	86,617 13,383
Zinnoxydul	Zinn Sauerstoff	88,01 11,99	J. Davy	$\dot{Sn} = 835,294$	Zinn Sauerstoff	88,028 11,972
Zinnoxyd	Zinn Sauerstoff	78,34 21,66	Derselbe	$\ddot{Sn} = 935,294$	Zinn Sauerstoff	78,617 21,383
Zinnoxydhydrat	Zinnoxyd Wasser	89 11	Berzelius	$\ddot{Sn} + \dot{\bar{H}} =$ 1047,774	Zinnoxyd Wasser	89,265 10,735
Wismuthsuboxyd	—	—		$\dot{\bar{Bi}} = 2760,752$	Wismuth Sauerstoff	96,378 3,622
Wismuthoxyd	Wismuth Sauerstoff	89,863 10,137	Lagerhielm	$\dddot{\bar{Bi}} = 2960,752$	Wismuth Sauerstoff	89,868 10,132
Uranoxydul	Uran Sauerstoff	96,443 3,557	Arfvedson	$\dot{U} = 2811,360$	Uran Sauerstoff	96,443 3,557
Uranoxyd	Uran Sauerstoff	94,733 5,267	Derselbe	$\dddot{\bar{U}} = 5722,720$	Uran Sauerstoff	94,758 5,242
Kupferoxydul	Kupfer Sauerstoff	88,5 11,5	Chenevix	$\dot{\bar{Cu}} = 891,390$	Kupfer Sauerstoff	88,782 11,218
Kupferoxyd	Kupfer Sauerstoff	80 20	Proust	$\dot{Cu} = 495,695$	Kupfer Sauerstoff	79,826 20,174
Quecksilberoxydul	Quecksilber Sauerstoff	96,16 3,84	Fourcroy u. Thénard	$\dot{\bar{Hg}} = 2631,644$	Quecksilber Sauerstoff	96,200 3,800
Quecksilberoxyd	Quecksilber Sauerstoff	92,4 7,6	Dieselben	$\dot{Hg} = 1365,822$	Quecksilber Sauerstoff	92,678 7,322
Palladiumoxydul	Palladium Sauerstoff	87,56 12,44	Berzelius	$\dot{Pd} = 765,840$	Palladium Sauerstoff	86,943 13,057
Palladiumoxyd	—	—		$\ddot{Pd} = 865,840$	Palladium Sauerstoff	76,904 23,096
Rhodiumoxydul	—	—		$\dot{R} = 751,400$	Rhodium Sauerstoff	86,691 13,309
Rhodiumoxyd	—	—		$\dddot{\bar{R}} = 1602,800$	Rhodium Sauerstoff	81,282 18,718
Mittleres Rhodiumoxyd	—	—		$3\dot{R} + \dddot{\bar{R}} =$ 3857,000	Rhodium Sauerstoff	84,444 15,556
Mittleres Rhodiumoxyd	—	—		$2\dot{R} + \dddot{\bar{R}} =$ 3105,600	Rhodium Sauerstoff	83,901 16,099
Platinoxydul	Platin Sauerstoff	92,35 7,65	Berzelius	$\dot{Pt} = 1333,260$	Platin Sauerstoff	92,499 7,501
Platinoxyd	Platin Sauerstoff	87 13	Chenevix	$\ddot{Pt} = 1433,260$	Platin Sauerstoff	86,045 13,955
Iridiumoxydul	—	—		$\dot{Ir} = 1333,260$	Iridium Sauerstoff	92,499 7,501
Iridiumsesquioxydul	—	—		$\dddot{\bar{Ir}} = 2766,520$	Iridium Sauerstoff	89,156 10,844
Iridiumoxyd	—	—		$\ddot{Ir} = 1433,260$	Iridium Sauerstoff	86,045 13,955

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Iridiumsesquioxyd	—	—		$\dddot{Ir} = 1533,260$	Iridium Sauerstoff	80,434 19,566
Blaues Iridiumoxyd	—	—		$\dot{Ir} + 10\ddot{Ir} =$ 28998,460 ?	Iridium Sauerstoff	89,310 10,690
Osmiumoxydul	—	—		$\dot{Os} = 1344,210$	Osmium Sauerstoff	92,561 7,439
Osmiumsesquioxydul	—	—		$\dddot{\bar{Os}} = 2788,420$	Osmium Sauerstoff	89,241 10,759
Osmiumoxyd	—	—		$\ddot{Os} = 1444,210$	Osmium Sauerstoff	86,151 13,849
Osmiumsesquioxyd	—	—		$\dddot{Os} = 1544,210$	Osmium Sauerstoff	80,572 19,428
Osmiumbioxyd	—	—		$\ddddot{Os} = 1644,210$	Osmium Sauerstoff	75,672 24,328
Blaues Osmiumoxyd	—	—		$\dot{Os} + 10\dddot{\bar{Os}} =$ 29228,410 ?	Osmium Sauerstoff	89,394 10,606
Goldoxydul	Gold Sauerstoff	96,13 3,87	Berzelius	$\dot{\bar{Au}} = 2586,026$	Gold Sauerstoff	96,133 3,867
Goldoxyd	Gold Sauerstoff	89,35 10,65	Javal	$\dddot{\bar{Au}} = 2786,026$	Gold Sauerstoff	89,232 10,768
Titanoxyd	Titan Sauerstoff	66,05 33,95	H. Rose	$\dddot{\bar{Ti}} = 907,372$?	Titan Sauerstoff	66,937 33,063
Titansäure	—	—		$\ddot{Ti} = 503,686$	Titan Sauerstoff	60,293 39,707
Tantaloxyd	Tantal Sauerstoff	92,019 7,981	Berzelius	$\ddot{\bar{Ta}} = 2507,430$	Tantal Sauerstoff	92,024 7,976
Tantalsäure	Tantal Sauerstoff	88,487 11,513	Derselbe	$\dddot{\bar{Ta}} = 2607,430$	Tantal Sauerstoff	88,494 11,506
Tantalsäure, wasserhaltig	Tantalsäure Wasser	88,83 11,17	Derselbe	$\dddot{\bar{Ta}} + 3\dot{\bar{H}} =$ 2944,869	Tantalsäure Wasser	88,542 11,458
Telluroxyd	Tellur Sauerstoff	80,11 19,89	Derselbe	$\ddot{Te} = 1006,452$	Tellur Sauerstoff	80,128 19,872
Antimonsuboxyd	—	—		$\dot{\bar{Sb}} = 1712,904$?	Antimon Sauerstoff	94,162 5,838
Antimonoxyd	Antimon Sauerstoff	85 15	J. Davy	$\dddot{\bar{Sb}} = 1912,904$	Antimon Sauerstoff	84,317 15,683
Antimonige Säure, wasserleer	Antimon Sauerstoff	80 20	Thénard	$\ddot{Sb} = 2012,904$	Antimon Sauerstoff	80,128 19,872
Antimonige Säure, wasserhaltig	Antimonige Säure Wasser	94,74 5,26	Berzelius	$\ddot{Sb} + \dot{\bar{H}} =$ 2125,384	Antimonige Säure Wasser	94,708 5,292
Antimonsäure, wasserleer	Antimon Sauerstoff	77 23	Proust	$\ddot{\bar{Sb}} = 2112,904$	Antimon Sauerstoff	76,336 23,664
Antimonsäure, wasserhaltig	Antimonsäure Wasser	94,91 5,09	Berzelius	$\ddot{Sb} + \dot{\bar{H}} =$ 2225,384	Antimonsäure Wasser	94,946 5,054
Wolframoxyd	Wolfram Sauerstoff	85,7 14,3	Derselbe	$\ddot{W} = 1383,200$	Wolfram Sauerstoff	85,541 14,459
Wolframsäure	Wolfram Sauerstoff	79,768 20,232	Derselbe	$\dddot{W} = 1483,200$	Wolfram Sauerstoff	79,774 20,226
Blaues Wolframoxyd	—	—		$\ddot{W} + \dddot{W} =$ 2866,400	Wolfram Sauerstoff	82,557 17,443
Molybdänoxydul	Molybdän Sauerstoff	85,71 14,29	Derselbe	$\dot{Mo} = 698,525$	Molybdän Sauerstoff	85,684 14,316
Molybdänoxyd	Molybdän Sauerstoff	75 25	Derselbe	$\ddot{Mo} = 798,525$	Molybdän Sauerstoff	74,954 25,046
Molybdänsäure	Molybdän Sauerstoff	66,613 33,387	Derselbe	$\dddot{Mo} = 898,525$	Molybdän Sauerstoff	66,612 33,388
Blaues Molybdänoxyd	—	—		$\ddot{Mo} + 4\dddot{Mo} =$ 4392,625	Molybdän Sauerstoff	68,128 31,872
Chromoxydul	Chrom Sauerstoff	70,24 29,76	Derselbe	$\dddot{\bar{Cr}} = 1003,638$	Chrom Sauerstoff	70,109 29,891
Chromsäure	Chrom Sauerstoff	54,13 45,87	Derselbe	$\dddot{Cr} = 651,819$	Chrom Sauerstoff	53,975 46,025
Arsensuboxyd	—	—		$\dot{As} = 1040,084$?	Arsen Sauerstoff	90,385 9,615
Arsenige Säure, weißer Arsenik, Acidum arsenicos., Arsenic. album	Arsen Sauerstoff	75,73 24,27	Mitscherlich	$\dddot{\bar{As}} = 1240,084$	Arsen Sauerstoff	75,808 24,192
Arseniksäure, Acidum arsenicicum	Arsen Sauerstoff	65,04 34,96	Derselbe	$\ddddot{\bar{As}} = 1440,084$	Arsen Sauerstoff	65,279 34,721

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Stickstoffoxydul	Stickstoff Sauerstoff	63,3 36,7	Davy	$\dot{N} = 277,036$	Stickstoff Sauerstoff	63,903 36,097
Stickstoffoxyd	Stickstoff Sauerstoff	46,754 53,246	Berzelius	$\ddot{N} = 377,036$	Stickstoff Sauerstoff	46,955 53,045
Salpetrige Säure	Stickstoff Sauerstoff	36,8 63,2	Gay-Lussac	$\dddot{N} = 477,036$	Stickstoff Sauerstoff	37,112 62,888
Salpetersäure, Acidum nitricum	Stickstoff Sauerstoff	26 74	Berzelius	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{N} = 677,036$	Stickstoff Sauerstoff	26,149 73,851
Unterschweflige Säure	—	—		$\ddot{S} = 602,330$	Schwefel Sauerstoff	66,795 33,205
Schweflige Säure	Schwefel Sauerstoff	49,968 50,032	Derselbe	$\ddot{S} = 401,165$	Schwefel Sauerstoff	50,145 49,855
Unterschwefelsäure	—	—		$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{S} = 902,330$	Schwefel Sauerstoff	44,588 55,412
Schwefelsäure	Schwefel Sauerstoff	42,05 57,95	Richter	$\dddot{S} = 501,165$	Schwefel Sauerstoff	40,139 59,861
Schwefelsäure, wasserhaltig, Vitriolöl	Schwefelsäure Wasser	81 19	Davy und Dalton	$\dddot{S} + \dot{H} = 613,645$	Schwefelsäure Wasser	81,671 18,329
Unterphosphorige Säure (H. Rose)	—	—		$\dot{P} = 492,310$	Phosphor Sauerstoff	79,688 20,312
Unterphosphorige Säure	Phosphor Sauerstoff	73,4 26,6	Dulong	$P^2O^3 = 1084,620$	Phosphor Sauerstoff	72,341 27,659
Phosphorige Säure	Phosphor Sauerstoff	56 44	Davy	$\dddot{P} = 692,310$	Phosphor Sauerstoff	56,667 43,333
Phosphorsäure	Phosphor Sauerstoff	43,823 56,177	Berzelius	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} = 892,310$	Phosphor Sauerstoff	43,965 56,035
Phosphorsäure, wasserhaltig	Phosphorsäure Wasser	79,4 20,6	Dulong	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + 2\dot{H} =$ 1117,269	Phosphorsäure Wasser	79,865 20,135
Chloroxyd, Euchlorine	Chlorgas Sauerstoffgas	2 Vol. 1 Vol.	Davy, Gay-Lussac	$\dot{Cl} = 542,650$	Chlor Sauerstoff	81,572 18,428
Chlorige Säure	Chlorgas Sauerstoffgas	2 Vol. 3 Vol.	Stadion	$\dddot{Cl} = 742,650$	Chlor Sauerstoff	59,604 40,396
Chlorige Säure	Chlorgas Sauerstoffgas	1 Vol. 2 Vol.	Davy, Gay-Lussac	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{Cl} = 842,650$	Chlor Sauerstoff	52,531 47,469
Chlorsäure	Chlorgas Sauerstoffgas	2 Vol. 5 Vol.	Gay-Lussac	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Cl} = 942,650$	Chlor Sauerstoff	46,958 53,042
Oxydirte Chlorsäure	—	—		$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Cl} = 1042,650$	Chlor Sauerstoff	42,454 57,546
Oxydirte Chlorsäure	Chlorgas Sauerstoffgas	2 Vol. 7 Vol.	Stadion	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Cl} = 1142,650$	Chlor Sauerstoff	38,739 61,261
Bromige Säure	—	—		$\dddot{Br} = 1278,300?$	Brom Sauerstoff	76,531 23,469
Bromsäure	Brom Sauerstoff	6469 3531	Balard	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Br} = 1478,300$	Brom Sauerstoff	66,178 33,822
Jodige Säure (Mitscherlich)	—	—		$\ddot{I} = 1778,290$	Jod Sauerstoff	88,753 11,247
Jodige Säure	Jodgas Sauerstoffgas	2 Vol. 3 Vol.	Sementini	$\dddot{I} = 1878,290$	Jod Sauerstoff	84,028 15,972
Jodsäure	Jod Sauerstoff	75,76 24,24	Gay-Lussac	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{I} = 2078,290$	Jod Sauerstoff	75,942 24,058
Kohlenoxyd	Kohlenstoffgas Sauerstoffgas	1 Vol. 1 Vol.	Derselbe	$\dot{C} = 176,437$	Kohlenstoff Sauerstoff	43,322 56,678
Krokonsäure (L. Gmelin)	—	—		$C^5O^4 = 782,185?$	Kohlenstoff Sauerstoff	48,861 51,139
Oxalsäure, Kleesäure, Sauerkleesäure	Kohlenstoffgas Sauerstoffgas	2 Vol. 3 Vol.	Dulong	$\dddot{C} = 452,874$	Kohlenstoff Sauerstoff	33,757 66,243
Oxalsäure, wasserhaltig, fatiscirt	Oxalsäure Wasser	80,5 19,5	Berzelius	$\dddot{C} + \dot{H} = 565,354$	Oxalsäure Wasser	80,105 19,895
Oxalsäure, krystallisirt	Oxalsäure Wasser	58 42	Derselbe	$\dddot{C} + 3\dot{H} = 790,313$	Oxalsäure Wasser	57,303 42,697
Kohlensäure	Kohlenstoff Sauerstoff	27,38 72,62	Th. de Saussure	$\ddot{C} = 276,437$	Kohlenstoff Wasser	27,651 72,349
Borsäure	Bor Sauerstoff	33 67	Davy	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{B} = 871,966$	Bor Sauerstoff	31,189 68,811
Borsäure, wasserhaltig	—	—		$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{B} + 3\dot{H} =$ 1209,405	Borsäure Wasser	72,099 27,901
Borsäure, krystallisirt	Borsäure Wasser	57 43	Derselbe	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{B} + 6\dot{H} =$ 1546,844	Borsäure Wasser	56,371 43,629

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Selenoxyd	—	—		$\dot{Se} = 594,582?$	Selen Sauerstoff	83,181 16,819
Selenige Säure	Selen Sauerstoff	71,261 28,739	Berzelius	$\ddot{Se} = 694,582$	Selen Sauerstoff	71,206 28,794
Selensäure	Selen Sauerstoff	62,32 37,68	Mitscherlich	$\dddot{Se} = 794,582$	Selen Sauerstoff	62,244 37,756
Cyanige Säure	Stickstoff Kohlenstoff Sauerstoff	41,317 35,334 23,349	Wöhler	$NCO = 429,911$	Stickstoff Kohlenstoff Sauerstoff	41,180 35,560 23,260
Cyansäure (Serullas)	—	—		$NCO^2 = 529,911$	Stickstoff Kohlenstoff Sauerstoff	33,409 28,849 37,742
Kohlenstickstoffsäure (Liebig)	—	—		$C^{15}N^6O^{15} =$ 3177,663	Kohlenstoff Stickstoff Sauerstoff	36,082 16,714 47,204
Indigsäure	Kohlenstoff Stickstoff Wasserstoff Sauerstoff	49,244 7,225 2,417 44,114	Buff	$C^{45}N^{12}O^{30} =$ 7501,881?	Kohlenstoff Stickstoff Sauerstoff	45,851 14,159 39,990
Knallsäure	—	—		$2(NCO) + \dot{Ag} =$ 2311,429	Kohlenstoff Stickstoff Sauerstoff Silber	13,228 15,318 12,979 58,475
Essigsäure, wasserleer	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	46,83 6,35 46,82	Berzelius	$C^4H^6O^3 =$ 643,187 $\bar{A} = 643,187$	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	47,536 5,821 46,643
Essigsäure, wasserhaltige, stärkste, von 1,063 spec. Gew., Alcohol Aceti	Essigsäure Wasser	87,125 12,875	Mollerat	$\bar{A}\dot{H} = 755,667$	Essigsäure Wasser	85,115 14,885
Weinsäure, Weinsteinsäure, wasserleer	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	35,980 3,807 60,213	Berzelius	$C^4H^5O^5 =$ 836,947 $\bar{T} = 836,947$	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	36,531 3,728 59,741
Weinsäure, krystallisirt, Acidum tartaricum	Weinsäure Wasser	88,75 11,25	Derselbe	$\bar{T}\dot{H} = 949,427$	Weinsäure Wasser	88,153 11,847
Brenzliche Weinsäure, brenzliche Weinsteinsäure	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	45,63 4,56 49,81	Göbel	$C^5H^6O^4 =$ 819,624? $\overline{PT} = 819,624?$	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	46,629 4,567 48,804
Citronensäure, wasserleer	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	41,369 3,800 54,831	Berzelius	$C^4H^4O^4 =$ 730,707 $\bar{Ci} = 730,707$	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	41,843 3,416 54,741
Citronensäure, krystallisirt	Citronensäure Wasser	90,7 9,3	Derselbe	$3\bar{C} + 2\dot{H} =$ 2417,080	Citronensäure Wasser	90,693 9,307
Aepfelsäure	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	40,680 5,084 54,236	Prout	$C^4H^6O^4 =$ 743,187 $\bar{Po} = 743,187$	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	41,140 5,038 53,822
Benzoësäure, Acidum benzoicum, Flores Benzoes	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	74,41 5,16 20,43	Berzelius	$C^{15}H^{12}O^3 =$ 1521,433 $\bar{Be} = 1521,433$	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	75,360 4,922 19,718
Galläpfelsäure, Gallussäure	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	56,64 5,00 38,36	Derselbe	$C^6H^6O^3 =$ 796,061 $\bar{G} = 796,061$	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	57,611 4,703 37,686
Schleimsäure	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	33,430 5,105 61,465	Derselbe	$C^6H^{10}O^8 =$ 1321,020 $\bar{Mi} = 1321,020$	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	34,717 4,724 60,559
Brenzliche Schleimsäure	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	52,118 2,111 45,806	Hout.-Labill.	$C^9H^4O^6 =$ 1312,892? $\overline{PMi} = 1312,892?$	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	52,399 1,901 45,700
Brenzliche Schleimsäure	—	—		$C^{18}H^4O^6 =$ 2000,825 $\overline{PMi} = 2000,825$	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	68,765 1,247 29,988
Ameisensäure	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	32,970 2,807 64,223	Berzelius	$C^2H^2O^3 =$ 465,354 $\bar{Fo} = 465,354$	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	32,851 2,682 64,467
Bernsteinsäure, Acidum succinicum	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	47,600 4,512 47,888	Derselbe	$C^4H^4O^3 =$ 630,707 $\bar{Su} = 630,707$	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	48,477 3,957 47,566

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Campherſäure	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	61,341 5,618 33,041	R. Brandes	$C^{10}H^{12}O^{4} =$ 1239,248 $\overline{Cam} =$ 1239,248	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	61,680 6,042 32,278
Korkſäure	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	36,5212 16,3692 47,1096	Derſelbe	$C^{6}H^{36}O^{6} =$ 1283,255? $\overline{Sub} =$ 1283,255?	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	35,739 17,505 46,756
Chinaſäure	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	34,4320 5,5602 60,0078	Henry u. Pliſſon	$C^{9}H^{18}O^{12} =$ 2000,249? $\overline{Cin} =$ 2000,249	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	34,392 5,615 59,993
Talgſäure, Stearinſäure	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	80,145 12,478 7,377	Chevreul	$C^{70}H^{135}O^{5} =$ 6692,963 $\overline{Sev} =$ 6692,963	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	79,943 12,586 7,471
Talgſäure, kryſtalliſirt	Talgſäure Waſſer	96,6 3,4	Derſelbe	$\overline{Sev} + 2\dot{H} =$ 6917,922	Talgſäure Waſſer	96,748 3,252
Margarinſäure	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	79,053 12,010 8,937	Derſelbe	$C^{35}H^{65}O^{3} =$ 3380,882 $\overline{Mar} =$ 3380,882	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	79,130 11,997 8,873
Margarinſäure, kryſtalliſirt	Margarinſäure Waſſer	96,6 3,4	Derſelbe	$\overline{Mar} + \dot{H} =$ 3493,362	Margarinſäure Waſſer	96,781 3,219
Oelſäure, Elaïnſäure	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	80,942 11,359 7,699	Derſelbe	$C^{70}H^{117}O^{5} =$ 6580,647 $\overline{Ol} =$ 6580,647	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	81,308 11,094 7,598
Oelſäure, waſſerhaltig	Oelſäure Waſſer	96,2 3,8	Derſelbe	$\overline{Ol} + 2\dot{H} =$ 6805,606	Oelſäure Waſſer	96,695 3,305
Delphinſäure	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	65,00 8,25 26,75	Derſelbe	$C^{10}H^{14}O^{3} =$ 1151,727 $\overline{Del} =$ 1151,727	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	66,367 7,585 26,048
Delphinſäure, waſſerhaltig	Delphinſäure Waſſer	91 9	Derſelbe	$\overline{Del} + \dot{H} =$ 1264,207	Delphinſäure Waſſer	91,103 8,897
Butterſäure	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	62,82 7,01 30,17	Derſelbe	$C^{8}H^{10}O^{3} =$ 973,894 $\overline{Bu} =$ 973,894	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	62,789 6,407 30,804
Butterſäure, waſſerhaltig	Butterſäure Waſſer	89,6 10,4	Derſelbe	$\overline{Bu} + \dot{H} =$ 1086,374	Butterſäure Waſſer	89,645 10,355
Capronſäure	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	68,33 9,00 22,67	Derſelbe	$C^{12}H^{18}O^{3} =$ 1329,560 $\overline{Capron} =$ 1329,560	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	68,988 8,448 22,564
Capronſäure, waſſerhaltig	Capronſäure Waſſer	9134 866	Derſelbe	$\overline{Capron} + \dot{H} =$ 1442,040	Capronſäure Waſſer	92,199 7,801
Caprinſäure	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	7-,00 9,75 16,25	Derſelbe	$C^{18}H^{28}O^{3} =$ 1850,581 $\overline{Caprin} =$ 1850,581	Kohlenſtoff Waſſerſtoff Sauerſtoff	74,348 9,441 16,211
Caprinſäure, waſſerhaltig	Caprinſäure Waſſer	93191 6909	Derſelbe	$\overline{Caprin} + \dot{H} =$ 1963,061	Caprinſäure Waſſer	94,271 5,729
Sauerſtoffſalze.						
Kaliſalze.						
Schwefelſaures Kali, einfach oder neutral, Kali sulphuricum, Sulphas kalicus	Kali Schwefelſäure	54,75 45,25	Wenzel	$\dot{K}\dddot{S} =$ 1091,081	Kali Schwefelſäure	54,067 45,933
Schwefelſaures Kali, zweifach oder ſauer, Kali sulphuricum acidum, Bisulphas kalicus cum Aqua	Kali Schwefelſäure Waſſer	32,23 54,77 12,70	Geiger	$\dot{K}\dddot{S}^{2} + 2\dot{H} =$ 1817,205	Kali Schwefelſäure Waſſer	32,463 55,158 12,379
Unterſchwefelſaures Kali	Kali Unterſchwefelſäure Verkniſterungswaſſer	39,86 58,75 1,39	Heeren	$\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{S} =$ 1492,246	Kali Unterſchwefelſäure	39,532 60,468
Schwefligſaures Kali	Kali Schweflige Säure Verkniſterungswaſſer	54,5 43,5 2,0	Thomſon	$\dot{K}\ddot{S} =$ 991,081	Kali Schweflige Säure	59,523 40,477
Salpeterſaures Kali, Kali nitricum. Nitras kalicus	Kali Salpeterſäure	46,668 53,332	Wollaſton	$\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{N} =$ 1266,952	Kali Salpeterſäure	46,562 53,438

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Phosphorſaures Kali, neutral	Kali Phosphorſäure	62,3 37,7	Thomſon	$\dot{K}^{2}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} =$ 2072,142	Kali Phosphorſäure	56,937 43,063
Phosphorſaures Kali, zweifach	Kali Phosphorſäure	39,64 61,36	Mitſcherlich	$\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} =$ 1482,226	Kali Phosphorſäure	39,799 60,201
Phosphorſaures Kali, zweifach, kryſtalliſirt	Phosphorſ. Kali Waſſer	86,26 13,74	Derſelbe	$\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + 2\dot{H} =$ 1707,185	Kali Phosphorſäure Waſſer	34,555 52,268 13,177
Phosphorſaures Kali, baſiſch	Kali Phosphorſäure	65 35	Sauſſure	$\dot{K}^{3}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} =$ 2662,058	Kali Phosphorſäure	66,481 33,519
Chlorſaures Kali, oxydirt ſalzſaures Kali, Kali chloricum, Kali muriaticum oxygenatum, Chloras kalicus	Kali Chlorſäure	38,4917 61,5083	Berzelius	$\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{Cl}} =$ 1532,566	Kali Chlorſäure	38,492 61,508
Oxydirt-chlorſaures Kali	—	—		$\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{Cl}} =$ 1632,566	Kali Oxydirte Chlorſäure	36,134 63,866
Jodſaures Kali	—	—		$\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{I}} =$ 2668,206	Kali Jodſäure	22,109 77,891
Kohlenſaures Kali, einfach, Kali carbonicum	Kali Kohlenſäure	68,6 31,4	Ure	$\dot{K}\ddot{C} =$ 866,353	Kali Kohlenſäure	68,092 31,908
Kohlenſaures Kali, einfach, kryſtalliſirt	Kohlenſ. Kali Waſſer	79,4 20,6	Bérard	$\dot{K}\ddot{C} + 2\dot{H} =$ 1091,312	Kali Kohlenſäure Waſſer	54,056 25,331 20,613
Kohlenſaures Kali, anderthalb	—	—		$\dot{K}^{2}\ddot{C}^{3} =$ 2009,143	Kali Kohlenſäure	58,723 41,277
Kohlenſaures Kali, zweifach oder ſauer, Kali carbonicum acidulum, Bicarbonas kalicus	Kali Kohlenſäure Waſſer	48,92 42,01 9,07	Derſelbe	$\dot{K}\ddot{C}^{2} + \dot{H} =$ 1255,270	Kali Kohlenſäure Waſſer	46,995 44,044 8,961
Oxalſaures Kali, einfach	Kali Oxalſäure	55,78 44,22	F. C. Vogel	$\dot{K}\dddot{\overline{C}} =$ 1042,791	Kali Oxalſäure	56,571 43,429
Oxalſaures Kali, einfach, kryſtalliſirt	—	—		$\dot{K}\dddot{\overline{C}} + 3\dot{H} =$ 1380,230	Kali Oxalſäure Waſſer	42,741 32,811 24,448
Oxalſaures Kali, zweifach, Sauerkleeſalz, Bioxalas kalicus cum Aqua	Kali Oxalſäure Waſſer	31,44 55,93 12,63	Derſelbe	$\dot{K}\dddot{\overline{C}}^{2} + 2\dot{H} =$ 1720,625	Kali Oxalſäure Waſſer	34,285 52,641 13,074
Oxalſaures Kali, vierfach	—	—		$\dot{K}\dddot{\overline{C}}^{4} + 7\dot{H} =$ 3188,773	Kali Oxalſäure Waſſer	18,500 56,809 24,691
Borſaures Kali, halb	Kali Borſäure	58,16 41,84	Arfvedſon	$\dot{K}^{2}\dddot{B} =$ 2051,798	Kali Borſäure	57,502 42,498
Borſaures Kali, zweifach	Kali Borſäure	25,3 74,7	Derſelbe	$\dot{K}\dddot{B}^{2} =$ 2333,848	Kali Borſäure	25,276 74,724
Eſſigſaures Kali, Kali aceticum, Acetas kalicus	Kali Eſſigſäure	50,15 49,85	Wenzel	$\dot{K}\overline{A} =$ 1233,108	Kali Eſſigſäure	47,839 52,161
Weinſaures Kali, einfach, Kali tartaricum, Tartras kalicus	Kali Weinſäure	41,31 58,69	Berzelius	$\dot{K}\overline{T} =$ 1426,868	Kali Weinſäure	41,344 58,656
Weinſaures Kali, zweifach, Weinſtein, Tartarus depuratus, Bitartras kalicus cum Aqua	Kali Weinſäure Waſſer	24,80 70,45 4,75	Derſelbe	$\dot{K}\overline{T}^{2} + \dot{H} =$ 2376,290	Kali Weinſäure Waſſer	24,825 70,442 4,733
Schleimſaures Kali	Kali Schleimſäure	31,46 68,54	Trommsdorff	$\dot{K}\overline{Mi} =$ 1910,936	Kali Schleimſäure	30,871 69,129
Ameiſenſaures Kali	Kali Ameiſenſäure	61,09 38,91	Richter	$\dot{K}\overline{Fo} =$ 1055,270	Kali Ameiſenſäure	55,902 44,098
Arſenikſaures Kali, zweifach, kryſtalliſirt	Arſenikſ. Kali Waſſer	89,91 10,09	Mitſcherlich	$\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{As}} + 2\dot{H} =$ 2254,959	Kali Arſenikſäure Waſſer	26,161 63,863 9,976
Chromſaures Kali, einfach	Kali Chromſäure	48 52	Thomſon	$\dot{K}\dddot{Cr} =$ 1241,735	Kali Chromſäure	47,426 52,574
Chromſaures Kali, zweifach	Kali Chromſäure	31,579 68,421	Derſelbe	$\dot{K}\dddot{Cr}^{2} =$ 1893,554	Kali Chromſäure	31,154 68,846
Antimonſaures Kali, zweifach	Kali Antimonſäure	20,8 79,2	Berzelius	$\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Sb} =$ 2702,820	Kali Antimonſäure	21,826 78,174
Antimonigſaures Kali, zweifach	Kali Antimonige Säure	23,37 76,63	Derſelbe	$\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{Sb} =$ 2602,820	Kali Antimonige Säure	22,665 77,335
Manganſaures Kali, kryſtalliſirt	Kali Manganſäure Waſſer	25,63 52,44 21,93	Unverdorben	$2\dot{K}\dddot{Mn} + 9\dot{H} =$ 4615,298	Kali Manganſäure Waſſer	25,563 52,503 21,934
Uranoxydkali	Kali Uranoxyd	12,8 86,8	Berzelius	$\dot{K}^{3}\dddot{U}^{2} =$ 13315,188	Kali Uranoxyd	13,284 86,716

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Talgsaures Kali, einfach	Kali Talgsäure	15,09 84,91	Chevreul	$\dot{K}^2 \bar{S}ev =$ 7872,795	Kali Talgsäure	14,986 85,014
Talgsaures Kali, zweifach, krystallisirt	Kali Talgsäure Wasser	8,075 90,075 1,850	Derselbe	$\dot{K}\bar{S}ev + \dot{H} =$ 7395,359	Kali Talgsäure Wasser	7,977 90,502 1,521
Margarinsaures Kali, einfach	Kali Margarinsäure	15 85	Derselbe	$\dot{K}\bar{M}ar$=3970,798	Kali Margarinsäure	14,857 85,143
Margarinsaures Kali, zweifach	Kali Margarinsäure	8,065 91,935	Derselbe	$\dot{K}\bar{M}ar^2 =$ 7351,680	Kali Margarinsäure	8,024 91,976
Oelsaures Kali	Kali Oelsäure	15,19 84,81	Derselbe	$\dot{K}^2\bar{O}l$=7760,479	Kali Oelsäure	15,204 84,796
Delphinsaures Kali	Kali Delphinsäure	34,47 65,53	Derselbe	$\dot{K}\bar{D}el$=1741,643	Kali Delphinsäure	33,871 66,129
Buttersaures Kali	Kali Buttersäure	37,96 62,04	Derselbe	$\dot{K}\bar{B}u$ = 1563,810	Kali Buttersäure	37,723 62,277
Capronsaures Kali	Kali Capronsäure	29,73 70,26	Derselbe	$\dot{K}\bar{C}apron$ = 1919,476	Kali Capronsäure	30,733 69,267
Natronsalze.						
Schwefelsaures Natron, wasserleer, **Natrum sulphuricum, Sulphas natricus**	Natron Schwefelsäure	43,86 56,14	Longchamp	$\dot{Na}\dddot{S}$ = 892,062	Natron Schwefelsäure	43,819 56,181
Schwefelsaures Natron, krystallisirt, mit 8 Atomen Wasser	Schwefels. Natron Wasser	50 50	Faraday	$\dot{Na}\dddot{S} + 8\dot{H} =$ 1791,899	Natron Schwefelsäure Wasser	21,815 27,968 50,217
Schwefelsaures Natron, krystallisirt, Glaubersalz, **Natrum sulphuricum**	Natron Schwefelsäure Wasser	19,5 24,5 55,2	Wenzel	$\dot{Na}\dddot{S} + 10\dot{H} =$ 2016,858	Natron Schwefelsäure Wasser	19,382 24,849 55,769
Schwefelsaures Natron, zweifach, wasserleer	—	—	—	$\dot{Na}\dddot{S}^2$=1393,227	Natron Schwefelsäure	28,057 71,943
Schwefelsaures Natron, zweifach, krystallisirt	—	—	—	$\dot{Na}\dddot{S}^2 + 4\dot{H} =$ 1843,145	Natron Schwefelsäure Wasser	21,208 54,381 24,411
Unterschwefelsaures Natron, krystallisirt	Natron Unterschwefelsäure Wasser	25,81 59,35 14,84	Heeren	$\dot{Na}\bar{\ddot{\ddot{S}}} + 2\dot{H} =$ 1518,186	Natron Unterschwefelsäure Wasser	25,747 59,435 14,818
Salpetersaures Natron, **Nitrum cubicum**	Natron Salpetersäure	36,75 63,25	Longchamp	$\dot{Na}\ddot{\ddot{\dot{N}}}$ = 1067,933	Natron Salpetersäure	36,603 63,305
Phosphorsaures Natron, basisch (Mitscherlich)	—	—	—	$\dot{Na}^3\ddot{\ddot{\dot{P}}}$=2065,001	Natron Phosphorsäure	56,789 43,211
Phosphorsaures Natron, einfach, wasserleer	Natron Phosphorsäure	46,52 53,48	Berzelius	$\dot{Na}^2\ddot{\ddot{\dot{P}}}$=1674,104	Natron Phosphorsäure	46,695 53,305
Phosphorsaures Natron, einfach, krystallisirt, **Natrum phosphoricum crystallisatum, Phosphas natricus cum Aqua**	Natron Phosphorsäure Wasser	17,67 20,33 62,00	Derselbe	$\dot{Na}^2\ddot{\ddot{\dot{P}}} + 24\dot{H} =$ 4373,614	Natron Phosphorsäure Wasser	17,875 20,402 61,723
Phosphorsaures Natron, zweifach, Perlsäure	Natron Phosphorsäure	30,218 69,782	Mitscherlich	$\dot{Na}\ddot{\ddot{\dot{P}}}$ = 1283,207	Natron Phosphorsäure	30,462 69,538
Phosphorsaures Natron, zweifach, krystallisirt	Natron Phosphorsäure Wasser	22,47 51,69 25,84	Derselbe	$\dot{Na}\ddot{\ddot{\dot{P}}} + 4\dot{H} =$ 1733,125	Natron Phosphorsäure Wasser	22,555 51,486 25,959
Phosphorsaures Kalinatron, krystallisirt (Mitscherlich)	—	—	—	$\dot{K}^2\ddot{\ddot{\dot{P}}} + \dot{Na}\ddot{\ddot{\dot{P}}} +$ $34\dot{H}$=7570,552	Kali Natron Phosphorsäure Wasser	15,584 10,327 23,573 50,516
Chlorsaures Natron, oxydirtsalzsaures Natron, **Natrum chloricum**	Natron Chlorsäure Wasser	29,6 65,2 5,2	Chenevix	$\dot{Na}\ddot{\ddot{\dot{C}}}l + \dot{H} =$ 1446,027	Natron Chlorsäure Wasser	27,033 65,189 7,778
Kohlensaures Natron, einfach, wasserleer, **Natrum carbonicum siccum, Carbonas natricus**	Natron Kohlensäure	59,14 40,86	Ure	$\dot{Na}\ddot{C}$ = 667,334	Natron Kohlensäure	58,576 41,424
Kohlensaures Natron, einfach, krystallisirt, mit 8 At. Wasser	Natron Kohlensäure Wasser	25,917 17,163 56,920	Thomson	$\dot{Na}\ddot{C} + 8\dot{H} =$ 1567,171	Natron Kohlensäure Wasser	24,943 17,639 57,418
Kohlensaures Natron, einfach, krystallisirt, **Natrum carbonicum crystallisatum**	Natron Kohlensäure Wasser	21,58 14,42 64,00	Kirwan	$\dot{Na}\ddot{C} + 10\dot{H} =$ 1792,130	Natron Kohlensäure Wasser	21,812 15,425 62,763

…ngewichte. III.

…nalyse.	Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Chevreul	$\dot{K}^2 \bar{S}ev =$ 7872,795	Kali	14,986
		Talgsäure	85,014
Derselbe	$\dot{K}\bar{S}ev + \dot{H} =$ 7395,359	Kali	7,977
		Talgsäure	90,502
		Wasser	1,521
Derselbe	$\dot{K}\bar{M}ar = 3970,798$	Kali	14,857
		Margarinsäure	85,143
Derselbe	$\dot{K}\bar{M}ar^2 =$ 7351,680	Kali	8,024
		Margarinsäure	91,976
Derselbe	$\dot{K}^2 \bar{O}l = 7760,479$	Kali	15,204
		Oelsäure	84,796
Derselbe	$\dot{K}\bar{D}el = 1741,643$	Kali	33,871
		Delphinsäure	66,129
Derselbe	$\dot{K}\bar{B}u = 1563,810$	Kali	37,723
		Buttersäure	62,277
Derselbe	$\dot{K}\bar{C}apron =$ 1919,476	Kali	30,733
		Capronsäure	69,267
…ngchamp	$\dot{Na}\dddot{S} = 892,062$	Natron	43,819
		Schwefelsäure	56,181
Faraday	$\dot{Na}\dddot{S} + 8\dot{H} =$ 1791,899	Natron	21,815
		Schwefelsäure	27,968
		Wasser	50,217
Wenzel	$\dot{Na}\dddot{S} + 10\dot{H} =$ 2016,858	Natron	19,382
		Schwefelsäure	24,849
		Wasser	55,769
	$\dot{Na}\dddot{S}^2 = 1393,227$	Natron	28,057
		Schwefelsäure	71,943
	$\dot{Na}\dddot{S}^2 + 4\dot{H} =$ 1843,145	Natron	21,208
		Schwefelsäure	54,381
		Wasser	24,411
Heeren	$\dot{Na}\dddot{\bar{S}} + 2\dot{H} =$ 1518,186	Natron	25,747
		Unterschwefelsäure	59,435
		Wasser	14,818
…ngchamp	$\dot{Na}\dddot{N} = 1067,933$	Natron	36,603
		Salpetersäure	63,305
	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
	Trona					
Kohlensaures Natron, anderthalb, natürliches, als Trona und Urao	Natron Kohlensäure Wasser Schwefels. Natron	37,0 38,0 22,5 2,5	Klaproth	$\dot{Na}^2\ddot{C}^3 + 4\dot{H} =$ 2061,023	Natron Kohlensäure Wasser	37,933 40,238 21,829
	Urao					
	Natron Kohlensäure Wasser Unreinigkeiten	41,22 39,00 18,80 0,98	Boussingault			
Kohlensaures Natron, zweifach, Natrum carbonicum acidulum, Bicarbonas natricus cum Aqua	Natron Kohlensäure Wasser	37 49 14	H. Rose	$\dot{Na}\ddot{C}^2 + \dot{H} =$ 1056,251	Natron Kohlensäure Wasser	37,008 52,343 10,649
Oxalsaures Natron, einfach	Natron Oxalsäure	45,23 54,77	F. C. Vogel	$\dot{Na}\dddot{\bar{C}} = 843{,}772$	Natron Oxalsäure	46,328 53,672
Oxalsaures Natron, einfach, mit Wassergehalt	Natron Oxalsäure u. Wasser	41,08 58,92	Bérard	$\dot{Na}\dddot{\bar{C}} + \dot{H} =$ 956,252	Natron Oxalsäure Wasser	40,878 47,359 11,763
Oxalsaures Natron, zweifach	Natron Oxalsäure u. Wasser	25,57 74,43	Derselbe	$\dot{Na}\dddot{\bar{C}}^2 + 2\dot{H} =$ 1521,606	Natron Oxalsäure Wasser	25,689 59,526 14,785
Borsaures Natron, basisch	Natron Borsäure	57,54 42,46	Berzelius	$\dot{Na}^4\dddot{B} = 2044{,}657$	Natron Borsäure	57,353 42,647
Borsaures Natron, Borax, wasserleer	Natron Borsäure	30,8—31,4 69,2—68,6	Arfvedson	$\dot{Na}\dddot{B} = 1262{,}863$	Natron Borsäure	30,953 69,047
Borsaures Natron, oktaëdrisch krystallisirt	—		—	$\dot{Na}\dddot{B} + 5\dot{H} =$ 1825,261	Natron Borsäure Wasser	21,416 47,772 30,812
Borsaures Natron, gewöhnlicher Borax, krystallisirt, Boras natricus cum Aqua	Natron Boraxsäure Wasser	17 34 49	Kirwan	$\dot{Na}\dddot{B} + 10\dot{H} =$ 2387,659	Natron Borsäure Wasser	16,372 36,519 47,109
Essigsaures Natron, wasserleer	Natron Essigsäure	37,93 62,07	Gehlen	$\dot{Na}\bar{A} = 1034{,}084$	Natron Essigsäure	37,802 62,198
Essigsaures Natron, krystallisirt, Natrum aceticum crystallisatum, Acetas natricus cum Aqua	Natron Essigsäure Wasser	22,94 36,95 40,11	Berzelius	$\dot{Na}\bar{A} + 6\dot{H} =$ 1708,962	Natron Essigsäure Wasser	22,873 37,636 39,491
Weinsaures Natron, einfach, Tartras natricus cum Aqua	Natron Weinsäure Wasser	26,8 56,3 16,9	Bucholz	$\dot{Na}\bar{T} + 2\dot{H} =$ 1452,803	Natron Weinsäure Wasser	26,906 57,609 15,485
Weinsaures Natron, zweifach, Bitartras natricus cum Aqua	Natron Weinsäure Wasser	17,5 67,4 15,1	Derselbe	$\dot{Na}\bar{T}^2 + 3\dot{H} =$ 2402,229	Natron Weinsäure Wasser	16,272 69,681 14,047
Weinsaures Kalinatron, Seignettesalz, Tartarus natronatus, Tartras kalico-natricus cum Aqua	Kali Natron Weinsäure Wasser	14,3 13,3 41,3 31,1	Schulze	$\dot{K}\bar{T} + \dot{Na}\bar{T} + 10\dot{H}$ $= 3779{,}503$	Kali Natron Weinsäure Wasser	15,608 10,343 44,289 29,760
Boraxweinstein, Tartarus boraxatus	—		—	$3\dot{K}\bar{T}^2 + \dot{Na}\dddot{B} =$ 8054,293 ?	Kali Natron Weinsäure Borsäure	21,973 4,854 62,347 10,826
Ameisensaures Natron	Natron Ameisensäure	48,3 51,7	Gehlen	$\dot{Na}\bar{F}or = 856{,}251$	Natron Ameisensäure	45,652 54,348
Ameisensaures Natron, krystallisirt	Natron Ameisensäure Wasser	36,6 43,4 20,0	Göbel	$\dot{Na}\bar{F}or + 2\dot{H} =$ 1081,210	Natron Ameisensäure Wasser	36,154 43,040 20,806
Schleimsaures Natron	Natron Schleimsäure	22,24 77,76	Trommsdorff	$\dot{Na}\bar{M}i = 1711{,}917$	Natron Schleimsäure	22,834 77,166
Selenigsaures Natron, einfach	Natron Selenige Säure	35,5 64,5	Berzelius	$\dot{Na}\ddot{S} = 1085{,}479$	Natron Selenige Säure	36,011 63,989
Selenigsaures Natron, zweifach	Natron Selenige Säure	22,17 77,83	Derselbe	$\dot{Na}\ddot{S}^2 = 1780{,}061$	Natron Selenige Säure	21,959 78,041
Arseniksaures Natron	—		—	$\dot{Na}^2\dddot{As} =$ 1830,981	Natron Arseniksäure	21,349 78,651
Arseniksaures Natron, einfach, krystallisirt, mit 8 At. Wasser	Arseniks. Natron Wasser	56 44	L. Gmelin	$\dot{Na}^2\dddot{As} + 16\dot{H} =$ 4021,552	Natron Arseniksäure Wasser	19,440 35,809 44,751
Arseniksaures Natron, einfach, krystallisirt	Arseniks. Natron Wasser	44,19 55,81	Mitscherlich	$\dot{Na}^2\dddot{As} + 24\dot{H} =$ 4921,388	Natron Arseniksäure Wasser	15,884 29,272 54,844

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Arsenikſaures Natron, zweifach	Natron Arſenikſäure	21,681 78,319	Mitſcherlich	$\dot{Na}\ddot{\ddot{As}}$=1830,981	Natron Arſenikſäure	21,349 78,651
Arſenikſaures Natron, zweifach, kryſtalliſirt	Natron Arſenikſäure Waſſer	17,36 62,70 19,94	Derſelbe	$\dot{Na}\ddot{\ddot{As}}+4\dot{H}=$ 2280,899	Natron Arſenikſäure Waſſer	17,154 63,156 19,690
Arſenikſaures Kalinatron	Arſenikſ. Kali Arſenikſ. Natron Waſſer	30,24 26,65 44,11	Berzelius	$\dot{K}+\dot{Na}+\ddot{\ddot{As}}+$ $17\dot{H}$ = 4333,050	Kali Natron Arſenikſäure Waſſer	13,615 9,022 33,234 44,129
Talgſaures Natron, einfach	Natron Talgſäure	10,98 89,02	Chevreul	$\dot{Na}^2\overline{Sev}$ = 7474,757	Natron Talgſäure	10,459 89,541
Talgſaures Natron, zweifach	Natron Talgſäure	5,67 94,28	Derſelbe	$\dot{Na}\overline{Sev}$ = 7083,860	Natron Talgſäure	5,518 94,482
Margarinſaures Natron, einfach	Natron Margarinſäure	11,06 88,94	Derſelbe	$\dot{Na}\overline{Mar}$ = 3771,779	Natron Margarinſäure	10,364 89,636
Margarinſaures Natron, zweifach	Natron Margarinſäure	5,62 94,00	Derſelbe	$\dot{Na}\overline{Mar}^2$ = 7152,661	Natron Margarinſäure	5,479 94,521
Oelſaures Natron	Natron Oelſäure	10,61 89,39	Derſelbe	$\dot{Na}^2\overline{Ol}$ = 7362,441	Natron Oelſäure	10,619 89,381
Butterſaures Natron	Natron Butterſäure	28,78 71,22	Derſelbe	$\dot{Na}\overline{But}$ = 1364,791	Natron Butterſäure	28,641 71,359
Capronſaures Natron	Natron Capronſäure	21,85 78,15	Derſelbe	$\dot{Na}\overline{Capron}$ = 1720,457	Natron Capronſäure	22,721 77,279
Lithionſalze.						
Schwefelſaures Lithion	Lithion Schwefelſ.	31,35—31,83 68,65—68,17	Arfvedſon	$\dot{L}\dddot{S}$=728,922	Lithion Schwefelſäure	31,245 68,755
Schwefelſaures Lithion, kryſtalliſirt	Schwefelſ. Lithion Waſſer	85,73 14,27	Derſelbe	$\dot{L}\dddot{S}+\dot{H}$= 841,402	Lithion Schwefelſäure Waſſer	27,069 59,563 13,368
Kohlenſaures Lithion	Lithion Kohlenſäure	45,54 54,46	C. G. Gmelin	$\dot{L}\ddot{C}$=504,194	Lithion Kohlenſäure	45,172 54,828
Ammoniakſalze.						
Schwefelſaures Ammoniak	Ammoniak Schwefelſäure Waſſer	22,6 53,1 24,3	Berzelius	$NH^3\dddot{S}+2\dot{H}$= 940,598	Ammoniak Schwefelſäure Waſſer	22,802 53,281 23,917
Salpeterſaures Ammoniak	Ammoniak Salpeterſäure Waſſer	21,143 67,625 11,232	Derſelbe	$NH^3\ddot{\ddot{N}}+\dot{H}$ = 1003,990	Ammoniak Salpeterſäure Waſſer	21,362 67,435 11,203
Phosphorſaures Ammoniak, einfach	Phosphorſäure	54,426	Mitſcherlich	$(NH^3)^2\ddot{\ddot{P}}+3\dot{H}$= 1658,697	Ammoniak Phosphorſäure Waſſer	25,860 53,796 20,344
Phosphorſaures Ammoniak, zweifach	Phosphorſäure	61,02	Derſelbe	$NH^3\ddot{\ddot{P}}+3\dot{H}$= 1444,223	Ammoniak Phosphorſäure Waſſer	14,851 61,785 23,364
Phosphorſaures Natronammoniak, Harnſalz, **Sal microcosmicus, Sal fusibilis Urinae**	Phosphorſaures Natron	48,71	Derſelbe	$2(\dot{Na}^2\ddot{\ddot{P}})+$ $(NH^3)^2\ddot{\ddot{P}}+20\dot{H}$ =6919,058	Phosphorſ. Natron Phosphorſ. Ammoniak Waſſer oder Natron Ammoniak Phosphorſäure Waſſer	48,391 19,096 32,513 22,599 6,199 38,689 32,513
Kohlenſaures Ammoniak, einfach, **Carbonas ammonicus**	Ammoniakgas Kohlenſaures Gas	2 Vol. 1 Vol.	Berzelius	$NH^3\ddot{C}$=490,911	Ammoniak Kohlenſäure	43,689 56,311
Kohlenſaures Ammoniak, anderthalb, **Ammonium carbonicum officinale, Sesqui-seu Subcarbonas ammonicus cum Aqua**	Ammoniak Kohlenſäure Waſſer	30,5 54,5 15	Ure	$(NH^3)^2\ddot{C}^3+2\dot{H}$ =1483,218	Ammoniak Kohlenſäure Waſſer	28,920 55,913 15,167
Kohlenſaures Ammoniak, zweifach, **Bicarbonas ammonicus cum Aqua**	Ammoniak Kohlenſäure Waſſer	21,16 55,50 23,34	Phillips	$NH^3\ddot{C}^2+2\dot{H}$= 992,307	Ammoniak Kohlenſäure Waſſer	21,613 55,716 22,671
Oxalſaures Ammoniak, einfach, fatiscirt	Ammoniak Oxalſäure Waſſer	26,88 59,37 13,75	Berzelius	$NH^3\dddot{C}+\dot{H}$= 779,829	Ammoniak Oxalſäure Waſſer	27,502 58,074 14,424
Oxalſaures Ammoniak, einfach, kryſtalliſirt	Oxalſ. Ammoniak Waſſer	87,4 12,6	Derſelbe	$NH^3\dddot{C}+2\dot{H}$= 892,308	Ammoniak Oxalſäure Waſſer	24,036 50,753 25,211

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Oxalſaures Ammoniak, zweifach	—	—		$NH^3\dddot{C}^2+2\dot{H}$= 1345,183	Ammoniak Oxalſäure Waſſer	15,944 67,333 16,723
Borſaures Ammoniak, zwei Drittel	Ammoniak Borſäure Waſſer	21,55 55,95 22,50	Arfvedſon	$(NH^3)^3\dddot{B}^2+6\dot{H}$ =3062,232	Ammoniak Borſäure Waſſer	21,012 56,949 22,039
Borſaures Ammoniak, einfach	Ammoniak Borſäure Waſſer	12,88 63,34 23,78	Derſelbe	$NH^3\dddot{B}+4\dot{H}$= 1536,358	Ammoniak Borſäure Waſſer	13,960 56,755 29,285
Borſaures Ammoniak, zweifach	Ammoniak Borſäure Waſſer	7,9 64,0 28,1	Derſelbe	$NH^3\dddot{B}^2+8\dot{H}$= 2858,236	Ammoniak Borſäure Waſſer	7,504 61,014 31,482
Weinſaures Kaliammoniak, **Tartarus ammoniatus, Tartras kalicoammonicus**	—	—		$\dot{K}\overline{T}+NH^3\overline{T}$= 2478,290 ?	Kali Ammoniak Weinſäure	23,803 8,654 67,543
Schleimſaures Ammoniak	Ammoniak Schleimſäure	14,20 85,80	Trommsdorff	$NH^3\overline{Mi}$ = 1535,494	Ammoniak Schleimſäure	13,968 86,032
Arſenikſaures Ammoniak, einfach	Ammoniak u. Waſſer Arſenikſäure	34,7 65,3	Mitſcherlich	$(NH^3)^2\ddot{\ddot{As}}+3\dot{H}$ =2206,470	Ammoniak Arſenikſäure Waſſer	19,441 65,266 15,293
Arſenikſaures Ammoniak, einfach, kryſtalliſirt	Waſſer	54,84	Berzelius	$(NH^3)^2\ddot{\ddot{As}}+20\dot{H}$ =4118,624	Ammoniak Arſenikſäure Waſſer	10,413 34,954 54,633
Arſenikſaures Ammoniak, zweifach	Ammoniak u. Waſſer Arſenikſäure	27,78 72,22	Mitſcherlich	$NH^3\ddot{\ddot{As}}+3\dot{H}$= 1991,996	Ammoniak Arſenikſäure Waſſer	10,755 72,286 16,959
Arſenikſaures Ammoniaknatron	Ammoniak u. Waſſer Natron und Arſenikſäure	43,04 56,96	Derſelbe	$\dot{Na}+NH^3+\ddot{\ddot{As}}+$ $10\dot{H}$=3170,251	Natron Ammoniak Arſenikſäure Waſſer	12,331 6,765 45,425 35,479
Barytſalze.						
Schwefelſaure Baryterde, Schwerſpath, **Baryta sulphurica, Spathum ponderosum, Sulphas baryticus**	Baryterde Schwefelſäure	65,22 34,78	Fourcroy	$\dot{Ba}\dddot{S}$=1458,045	Baryterde Schwefelſäure	65,627 34,373
Unterſchwefelſaure Baryterde	Baryterde Unterſchwefelſäure Waſſer	45,93 43,31 10,76	Heeren	$\dot{Ba}\ddot{\ddot{S}}+2\dot{H}$= 2084,169	Baryterde Unterſchwefelſäure Waſſer	45,912 43,294 10,794
Schwefligſaure Baryterde	Baryterde Schweflige Säure Waſſer	69,74 28,84 1,42	Berzelius	$\dot{Ba}\ddot{S}$ = 1358,045	Baryterde Schweflige Säure	70,461 29,539
Salpeterſaure Baryterde	Baryterde Salpeterſäure	58,4 41,6	Derſelbe	$\dot{Ba}\ddot{\ddot{N}}$ = 1633,916	Baryterde Salpeterſäure	58,563 41,437
Phosphorſaure Baryterde, baſiſch, vier Fünftel	Baryterde Phosphorſäure	72,93 27,07	Derſelbe	$\dot{Ba}^5\ddot{\ddot{P}}^2$ = 6569,020	Baryterde Phosphorſäure	72,832 27,168
Phosphorſaure Baryterde, einfach	Baryterde Phosphorſäure	68,2 31,8	Derſelbe	$\dot{Ba}^2\ddot{\ddot{P}}$=2806,070	Baryterde Phosphorſäure	68,201 31,799
Phosphorſaure Baryterde, ſauer, ein und ein Drittel	—	—		$\dot{Ba}^3\ddot{\ddot{P}}^2$ = 4655,260	Baryterde Phosphorſäure	61,664 38,336
Phosphorſaure Baryterde, zweifach	Baryterde Phosphorſäure	52,2 47,8	Derſelbe	$\dot{Ba}\ddot{\ddot{P}}$ = 1849,190	Baryterde Phosphorſäure	51,746 48,254
Phosphorſaure Baryterde, zweifach, kryſtalliſirt	Baryterde Phosphorſäure Waſſer	46,46 42,54 11,00	Derſelbe	$\dot{Ba}\ddot{\ddot{P}}+2\dot{H}$ = 2074,149	Baryterde Phosphorſäure Waſſer	46,133 43,021 10,846
Phosphorigſäure Baryterde, einfach	Baryterde Phosphorige Säure Waſſer	67,24 24,31 8,45	Derſelbe	$\dot{Ba}^2\dddot{P}+2\dot{H}$ = 2831,029	Baryterde Phosphorige Säure Waſſer	67,671 24,383 7,946
Phosphorigſäure Baryterde, zweifach	—	—		$\dot{Ba}\dddot{P}$ = 1649,190	Baryterde Phosphorige Säure	58,021 41,979
Chlorſaure Baryterde	Baryterde Chlorſäure	47—46 53—54	Vauquelin	$\dot{Ba}\ddot{\ddot{Cl}}+\dot{H}$ = 2112,010	Baryterde Chlorſäure Waſſer	45,306 49,368 5,326
Kohlenſaure Baryterde	Baryterde Kohlenſäure	77,9 22,1	Berzelius	$\dot{Ba}\ddot{C}$=1233,317	Baryterde Kohlenſäure	77,586 22,414
Oxalſaure Baryterde, einfach	Baryterde Oxalſäure u. Waſſer	62,17 37,83	Bérard	$\dot{Ba}\dddot{C}+\dot{H}$ = 1522,235	Baryterde Oxalſäure Waſſer	62,861 29,750 7,389
Oxalſaure Baryterde, zweifach	Baryterde Oxalſäure u. Waſſer	45 55	Derſelbe	$\dot{Ba}\dddot{C}^2+2\dot{H}$= 2087,589	Baryterde Oxalſäure Waſſer	45,831 43,393 10,776

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Borsaure Baryterde	Baryterde Borsäure	54,9 45,1	L. Gmelin	$\dot{Ba}\dddot{B} = 1928,846$	Baryterde Borsäure	54,793 45,207
Essigsaure Baryterde	Baryterde Essigsäure	60,56 39,44	Bucholz	$\dot{Ba}\overline{A} = 1600,067$	Baryterde Essigsäure	59,802 40,198
Essigsaure Baryterde, krystallisirt	Baryterde Essigsäure Wasser	56,70 36,93 6,37	Derselbe	$\dot{Ba}\overline{A} + \dot{\overline{H}} =$ 1712,547	Baryterde Essigsäure Wasser	55,875 37,557 6,568
Schleimsaure Baryterde	Baryterde Schleimsäure	42,1 57,9	Trommsdorff	$\dot{Ba}\overline{Mi} = 2277,900$	Baryterde Schleimsäure	42,007 57,993
Brenzlich-schleimsaure Baryterde	Baryterde Brenzliche Schleimsäure	42,2 57,7	Hout.-Labill.	$\dot{Ba}\overline{PMi} =$ 2269,772	Baryterde Brenzliche Schleimsäure	42,158 57,842
Ameisensaure Baryterde	Baryterde Ameisensäure	67,74 32,26	Göbel	$\dot{Ba}\overline{For} = 1422,234$	Baryterde Ameisensäure	67,280 32,720
Selenigsaure Baryterde, einfach	Baryterde Selenige Säure	57,93 42,07	Berzelius	$\dot{Ba}\ddot{Se} = 1651,462$	Baryterde Selenige Säure	57,941 42,059
Selenigsaure Baryterde, zweifach	Baryterde Selenige Säure	40,48 59,52	Derselbe	$\dot{Ba}\ddot{Se}^2 = 2346,044$	Baryterde Selenige Säure	40,787 59,213
Arseniksaure Baryterde, basisch, zwei Drittel	Baryterde Arseniksäure	66,56 33,44	Derselbe	$\dot{Ba}^3\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} =$ 4310,724	Baryterde Arseniksäure	66,593 33,407
Arseniksaure Baryterde, einfach, wasserleer	Baryterde Arseniksäure	57,06 42,94	Derselbe	$\dot{Ba}^2\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} =$ 3353,844	Baryterde Arseniksäure	57,061 42,939
Arseniksaure Baryterde, einfach, krystallisirt	Baryterde Arseniksäure Wasser	50,32 37,86 11,82	Derselbe	$\dot{Ba}^2\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 4\dot{\overline{H}} =$ 3803,762	Baryterde Arseniksäure Wasser	50,312 37,859 11,829
Arseniksaure Baryterde, zweifach	Baryterde Arseniksäure	40,13 59,87	Mitscherlich	$\dot{Ba}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} = 2396,964$	Baryterde Arseniksäure	39,922 60,078
Talgsaure Baryterde	Baryterde Talgsäure	22,31 77,69	Chevreul	$\dot{Ba}^2\overline{Sev} =$ 8606,723	Baryterde Talgsäure	22,236 77,764
Margarinsaure Baryterde	Baryterde Margarinsäure	22,31 77,69	Derselbe	$\dot{Ba}\overline{Mar} =$ 4337,762	Baryterde Margarinsäure	22,059 77,941
Oelsaure Baryterde	Baryterde Oelsäure	22,97 77,03	Derselbe	$\dot{Ba}^2\overline{Ol} =$ 8494,407	Baryterde Oelsäure	22,529 77,471
Delphinsaure Baryterde	Baryterde Delphinsäure	45,29 54,71	Derselbe	$\dot{Ba}\overline{Del} =$ 2108,607	Baryterde Delphinsäure	45,379 54,621
Buttersaure Baryterde	Baryterde Buttersäure	49,375 50,625	Derselbe	$\dot{Ba}\overline{Bu} = 1930,774$	Baryterde Buttersäure	49,559 50,441
Capronsaure Baryterde	Baryterde Capronsäure	42 58	Derselbe	$\dot{Ba}\overline{Capron} =$ 2286,440	Baryterde Capronsäure	41,851 58,149
Strontianerdesalze.						
Schwefelsaure Strontianerde	Strontianerde Schwefelsäure	57 43	Stromeyer	$\dot{Sr}\dddot{S} = 1148,450$	Strontianerde Schwefelsäure	56,361 43,639
Unterschwefelsaure Strontianerde, krystallisirt	Strontianerde Unterschwefelsäure Wasser	32,54 45,36 22,10	Heeren	$\dot{Sr}\overline{\ddot{S}} + 4\dot{\overline{H}} =$ 1999,533	Strontianerde Unterschwefelsäure Wasser	32,372 45,127 22,501
Unterschwefligsaure Strontianerde, krystallisirt	Strontianerde Unterschwefl. Säure Wasser	35,9 33,1 31,0	Gay-Lussac	$\dot{Sr}\ddot{S} + 5\dot{\overline{H}} =$ 1812,013	Strontianerde Unterschwefl. Säure Wasser	35,713 33,249 31,038
Salpetersaure Strontianerde	Strontianerde Salpetersäure	48,6 51,4	Richter	$\dot{Sr}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{N}} = 1324,321$	Strontianerde Salpetersäure	48,876 51,124
Salpetersaure Strontianerde, krystallisirt	Strontianerde Salpetersäure Wasser	35,4 36,8 27,8	Cooper	$\dot{Sr}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{N}} + 5\dot{\overline{H}} =$ 1886,719	Strontianerde Salpetersäure Wasser	34,308 35,884 29,808
Phosphorsaure Strontianerde	Strontianerde Phosphorsäure	58,76 41,24	Vauquelin	$\dot{Sr}^2\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{P}} = 2186,880$	Strontianerde Phosphorsäure	59,197 40,803
Kohlensaure Strontianerde	Strontianerde Kohlensäure	70,313 29,687	Stromeyer	$\dot{Sr}\ddot{C} = 923,822$	Strontianerde Kohlensäure	70,066 29,934
Talgsaure Strontianerde	Strontianerde Talgsäure	16,345 83,655	Chevreul	$\dot{Sr}^2\overline{Sev} =$ 7987,533	Strontianerde Talgsäure	16,207 83,793
Margarinsaure Strontianerde	Strontianerde Margarinsäure	16,345 83,655	Derselbe	$\dot{Sr}\overline{Mar} =$ 4028,167	Strontianerde Margarinsäure	16,069 83,931
Oelsaure Strontianerde	Strontianerde Oelsäure	16,2 83,8	Derselbe	$\dot{Sr}^2\overline{Ol} = 7875,217$	Strontianerde Oelsäure	16,439 83,561
Delphinsaure Strontianerde	Strontianerde Delphinsäure	36,54 63,46	Derselbe	$\dot{Sr}\overline{Del} = 1799,012$	Strontianerde Delphinsäure	35,980 64,020
Buttersaure Strontianerde	Strontianerde Buttersäure	40,58 59,42	Derselbe	$\dot{Sr}\overline{Bu} = 1621,179$	Strontianerde Buttersäure	39,927 60,073

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Capronsaure Strontianerde	Strontianerde Capronsäure	32,69 67,31	Chevreul	$\dot{Sr}\overline{Capron} =$ 1976,845	Strontianerde Capronsäure	32,743 67,257
Kalkerdesalze.						
Schwefelsaure Kalkerde, Gyps, wasserleer	Kalkerde Schwefelsäure	42 58	Berzelius	$\dot{Ca}\dddot{S} = 857,184$	Kalkerde Schwefelsäure	41,534 58,466
Schwefelsaure Kalkerde, krystallisirt	Kalkerde Schwefelsäure Wasser	33 46 21	Bucholz	$\dot{Ca}\dddot{S} + 2\dot{\overline{H}} =$ 1082,143	Kalkerde Schwefelsäure Wasser	32,899 46,312 20,789
Salpetersaure Kalkerde	Kalkerde Salpetersäure	34,885 65,115	Longchamp	$\dot{Ca}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{N}} = 1033,055$	Kalkerde Salpetersäure	34,462 65,538
	Apatit					
Phosphorsaure Kalkerde, basisch, zwei Drittel, Apatit	Kalkerde Phosphorsäure	54,28 45,72	Vauquelin	$\dot{Ca}^3\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{P}} = 1960,367$	Kalkerde Phosphorsäure	54,482 45,518
Phosphorsaure Kalkerde, basisch, drei Viertel, Knochenerde, auch als Phosphorit	—		—	$\dot{Ca}^8\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{P}}{}^3 =$ 5525,082	Kalkerde Phosphorsäure	51,549 48,451
Phosphorsaure Kalkerde, einfach, neutral	Kalkerde Phosphorsäure	45,81 54,19	Berzelius	$\dot{Ca}^2\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{P}} = 1604,349$	Kalkerde Phosphorsäure	44,382 55,618
Phosphorsaure Kalkerde, einfach, neutral, krystallisirt	Kalkerde Phosphorsäure Wasser	35,42 41,90 22,68	Derselbe	$\dot{Ca}^2\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{P}} + 4\dot{\overline{H}} =$ 2054,266	Kalkerde Phosphorsäure Wasser	34,661 43,437 21,902
Phosphorsaure Kalkerde, sauer, anderthalb	—		—	$\dot{Ca}^4\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{P}}{}^3 =$ 4101,006	Kalkerde Phosphorsäure	34,725 65,275
Phosphorsaure Kalkerde, sauer, zweifach	—		—	$\dot{Ca}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\overline{P}} = 1248,329$	Kalkerde Phosphorsäure	28,519 71,481
Kohlensaure Kalkerde	Kalkerde Kohlensäure	56,35 43,65	Stromeyer	$\dot{Ca}\ddot{C} = 632,456$	Kalkerde Kohlensäure	56,291 43,709
Oxalsaure Kalkerde	Kalkerde Oxalsäure	43,75 56,25	F. C. Vogel	$\dot{Ca}\ddot{\overline{C}} = 808,894$	Kalkerde Oxalsäure	44,013 55,987
Oxalsaure Kalkerde, wasserhaltig	Kalkerde Oxalsäure Wasser	38,5 49,5 12,0	Derselbe	$\dot{Ca}\ddot{\overline{C}} + \dot{\overline{H}} =$ 921,374	Kalkerde Oxalsäure Wasser	38,639 49,152 12,209
Essigsaure Kalkerde	Kalkerde Essigsäure	35,7 64,3	Higgins	$\dot{Ca}\overline{A} = 999,206$	Kalkerde Essigsäure	35,631 64,369
Weinsaure Kalkerde	Kalkerde Weinsäure Wasser	21,64 50,55 27,81	Berzelius	$\dot{Ca}\overline{T} + 4\dot{\overline{H}} =$ 1642,884	Kalkerde Weinsäure Wasser	21,672 50,943 27,385
Citronensaure Kalkerde	Kalkerde Citronensäure und Wasser	30 70	Proust	$\dot{Ca}\overline{Ci} + \dot{\overline{H}} =$ 1199,206	Kalkerde Citronensäure Wasser	29,688 60,933 9,379
Schleimsaure Kalkerde	Kalkerde Schleimsäure	21,9 78,1	Trommsdorff	$\dot{Ca}\overline{Mi} = 1677,039$	Kalkerde Schleimsäure	21,229 78,771
Arseniksaure Kalkerde, basisch, zwei Drittel	—		—	$\dot{Ca}^3\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} =$ 2508,141	Kalkerde Arseniksäure	42,583 57,417
	Pharmakolith					
Arseniksaure Kalkerde, einfach, neutral	Kalkerde Arseniksäure Wasser	25,00 50,54 24,46	Klaproth	$\dot{Ca}^2\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 6\dot{\overline{H}} =$ 2827,000	Kalkerde Arseniksäure Wasser	25,187 50,941 23,872
Talgsaure Kalkerde	Kalkerde Talgsäure	9,967 90,033	Chevreul	$\dot{Ca}^2\overline{Sev} =$ 7405,001	Kalkerde Talgsäure	9,616 90,384
Margarinsaure Kalkerde	Kalkerde Margarinsäure	9,967 90,033	Derselbe	$\dot{Ca}\overline{Mar} =$ 3736,901	Kalkerde Margarinsäure	9,527 90,473
Oelsaure Kalkerde	Kalkerde Oelsäure	8,8 91,2	Derselbe	$\dot{Ca}^2\overline{Ol} =$ 7292,685	Kalkerde Oelsäure	9,764 90,236
Delphinsaure Kalkerde	Kalkerde Delphinsäure	24,24 75,76	Derselbe	$\dot{Ca}\overline{Del} =$ 1507,746	Kalkerde Delphinsäure	23,613 76,387
Buttersaure Kalkerde	Kalkerde Buttersäure	26,995 73,005	Derselbe	$\dot{Ca}\overline{Bu} = 1329,913$	Kalkerde Buttersäure	26,770 73,230
Talkerdesalze.						
Schwefelsaure Talkerde, wasserleer, Magnesia sulphurica	Talkerde Schwefelsäure	33,36 66,64	Berzelius	$\dot{Mg}\dddot{S} = 759,518$	Talkerde Schwefelsäure	34,015 65,985
Schwefelsaure Talkerde, krystallisirt, Bittersalz, Sulphas magnesicus cum Aqua	Talkerde Schwefelsäure Wasser	16,04 32,53 51,43	Gay-Lussac	$\dot{Mg}\dddot{S} + 7\dot{\overline{H}} =$ 1546,875	Talkerde Schwefelsäure Wasser	16,702 32,398 50,900
Schwefelsaure Kalitalkerde	—		—	$\dot{K}\dddot{S} + \dot{Mg}\dddot{S} + 6\dot{\overline{H}}$ $= 2525,477$	Kali Talkerde Schwefelsäure Wasser	23,359 10,229 39,689 26,723

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Schwefelsaure Natrontalkerde	Schwefelf. Natron Schwefelf. Talkerde Wasser	39 32 28	Murray	$\dot{Na}\ddot{S}+\dot{Mg}\ddot{S}+6\dot{H}=2326,458$	Natron Talkerde Schwefelsäure Wasser	16,803 11,104 43,084 29,009
Schwefelsaure Ammoniaktalkerde	—	—		$NH^3\ddot{S}+\dot{Mg}\ddot{S}+8\dot{H}=2374,994$	Ammoniak Talkerde Schwefelsäure Wasser	9,031 10,878 42,203 37,888
Unterschwefelsaure Talkerde	Talkerde Unterschwefelsäure Wasser	13,87 48,44 37,69	Heeren	$\dot{Mg}\dddot{S}+6\dot{H}=1835,561$	Talkerde Unterschwefelsäure Wasser	14,074 49,158 36,768
Salpetersaure Talkerde	Talkerde Salpetersäure	28 72	Wenzel	$\dot{Mg}\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{N}}=935,389$	Talkerde Salpetersäure	27,619 72,381
Salpetersaure Talkerde, krystallisirt	Talkerde Salpetersäure Wasser	22 46 32	Kirwan	$\dot{Mg}\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{N}}+4\dot{H}=1385,307$	Talkerde Salpetersäure Wasser	18,648 48,876 32,476
Phosphorsaure Talkerde, basisch, zwei Drittel, Wagnerit	—	—		$\dot{Mg}^3\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}}=1667,369$	Talkerde Phosphorsäure	46,425 53,575
Phosphorsaure Talkerde, neutral	Phosphors. Talkerde Wasser	46,98 53,02	Riffault	$\dot{Mg}^2\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}}+14\dot{H}=2983,730$	Talkerde Phosphorsäure Wasser	17,328 29,895 52,777
Phosphorsaure Ammoniaktalkerde, halb, das durch basisch phosphorsaures Ammoniak erzeugte Salz	Ammoniak Talkerde Phosphorsäure Wasser	13,880 16,808 30,667 38,645	Derselbe	$(NH^3)^2+\dot{Mg}^2+\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}}+10\dot{H}=2962,760$	Ammoniak Talkerde Phosphorsäure Wasser	14,468 17,434 30,144 37,954
Phosphorsaure Ammoniaktalkerde, neutral	—	—		$(NH^3)^2\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}}+\dot{Mg}^2\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}}+8\dot{H}=3630,111$	Ammoniak Talkerde Phosphorsäure Wasser	11,816 14,234 49,162 24,788
Kohlensaure Talkerde, einfach, natürlich	Magnesit Talkerde Kohlensäure Wasser	 48 49 3	Klaproth	$\dot{Mg}\ddot{C}=534,790$	Talkerde Kohlensäure	48,309 51,691
Kohlensaure Talkerde, einfach, künstlich, krystallisirt	Talkerde Kohlensäure Wasser	29,6 31,5 38,9	Berzelius	$\dot{Mg}\ddot{C}+3\dot{H}=872,229$	Talkerde Kohlensäure Wasser	29,620 31,693 38,687
Kohlensaure Talkerde, das officinelle Salz, Magnesia alba, Carbonas magnesicus cum Aqua cum Hydrate magnesico	Talkerde Kohlensäure Wasser	43,2 36,4 20,4	Derselbe	$3(\dot{Mg}\ddot{C}+\dot{H})+\dot{Mg}\dot{H}=2312,641$	Talkerde Kohlensäure Wasser	44,685 35,860 19,455
Kohlensaure Kalitalkerde	Kali Talkerde Kohlensäure Wasser	18,28 15,99 34,49 31,24	Derselbe	$\dot{K}\ddot{C}+2\dot{Mg}\ddot{C}+9\dot{H}=3224,686$	Kali Talkerde Kohlensäure Wasser	18,294 16,023 34,291 31,392
Borsaure Talkerde, zwei Drittel, natürlich, als Boracit	Talkerde Borsäure	30,3 69,7	Arfvedson	$\dot{Mg}^3\dddot{B}^2=2518,991$	Talkerde Borsäure	30,769 69,231
Essigsaure Talkerde	Talkerde Essigsäure	28,9 71,1	Richter	$\dot{Mg}\bar{A}=901,540$	Talkerde Essigsäure	28,657 71,343
Ameisensaure Talkerde	Talkerde Ameisensäure	35,55 64,45	Göbel	$\dot{Mg}\overline{For}=723,707$	Talkerde Ameisensäure	35,698 64,302
Oelsaure Talkerde	Talkerde Oelsäure	7 93	Chevreul	$\dot{Mg}^2\overline{Ol}=7097,353$	Talkerde Oelsäure	7,280 92,720
Thonerdesalze.						
Schwefelsaure Thonerde, basisch, ein Drittel, Aluminit	Thonerde Schwefelsäure Wasser	29,87 23,37 46,76	Stromeyer	$\ddot{Al}\ddot{S}+9\dot{H}=2155,815$	Thonerde Schwefelsäure Wasser	29,795 23,247 46,958
Schwefelsaure Thonerde, einfach oder neutral, wasserleer	Thonerde Schwefelsäure	30 70	Berzelius	$\ddot{Al}\ddot{S}^3=2145,829$	Thonerde Schwefelsäure	29,934 70,066
Schwefelsaure Thonerde, einfach oder neutral, krystallisirt	Wasser	46,6	Derselbe	$\ddot{Al}\ddot{S}^3+18\dot{H}=4170,462$	Thonerde Schwefelsäure Wasser	15,402 36,051 48,547
Schwefelsaure Kalithonerde, Alaun, wasserleer, Alumen ustum, Sulphas kalico-aluminicus	—	—		$\dot{K}\ddot{S}+\ddot{Al}\ddot{S}^3=3236,910$	Kali Thonerde Schwefelsäure	18,225 19,844 61,931
Schwefelsaure Kalithonerde, Alaun, krystallisirt, Sulphas kalico-aluminicus cum Aqua	Kali Thonerde Schwefelsäure Wasser	9,86 11,09 32,85 46,20	Thomson	$\dot{K}\ddot{S}+\ddot{Al}\ddot{S}^3+24\dot{H}=5936,420$	Kali Thonerde Schwefelsäure Wasser	9,937 10,820 33,769 45,474

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Schwefelsaure Natronthonerde, Natronalaun, wasserleer	—	—		$\dot{Na}\ddot{S}+\ddot{Al}\ddot{S}^3=3037,891$	Natron Thonerde Schwefelsäure	12,868 21,144 65,988
Schwefelsaure Natronthonerde, Natronalaun, krystallisirt	Natron Thonerde Schwefelsäure Wasser	6,67 11,00 34,32 48,01	Zellner	$\dot{Na}\ddot{S}+\ddot{Al}\ddot{S}^3+26\dot{H}=5962,361$	Natron Thonerde Schwefelsäure Wasser	6,556 10,773 33,622 49,049
Schwefelsaure Ammoniakthonerde, Ammoniakalaun	Thonerde Schwefelsäure	11,24 35,90	Forchhammer	$NH^3\ddot{S}+\ddot{Al}\ddot{S}^3+24\dot{H}=5560,978$	Ammoniak Thonerde Schwefelsäure Wasser	3,857 11,551 36,049 48,543
Phosphorsaure Thonerde, halb, auch natürlich als Wawellit	Wawellit Thonerde Phosphorsäure Wasser Fluorcalcium, Eisen- u. Manganoxyd	 35,35 33,40 26,80 3,81	Berzelius	$\ddot{Al}^3\overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{P}}^2+12\dot{H}=5061,377$	Thonerde Phosphorsäure Wasser	38,073 35,259 26,668
Zirkonerdesalze.						
Schwefelsaure Zirkonerde, ein Drittel	Zirkonerde Schwefelsäure	69,47 30,53	Derselbe	$\ddot{Zr}\ddot{S}=1641,641$	Zirkonerde Schwefelsäure	69,472 30,528
Schwefelsaure Zirkonerde, halb	Zirkonerde Schwefelsäure	60,27 39,73	Derselbe	$\ddot{Zr}^2\ddot{S}^3=3784,447$	Zirkonerde Schwefelsäure	60,271 39,729
Schwefelsaure Zirkonerde, neutral	Zirkonerde Schwefelsäure	43,13 56,87	Derselbe	$\ddot{Zr}\ddot{S}^3=2643,971$	Zirkonerde Schwefelsäure	43,135 56,865
Thorerdesalze.						
Schwefelsaure Thorerde, krystallisirt	—	—		$\dot{Th}\ddot{S}+5\dot{H}=1908,463$	Thorerde Schwefelsäure Wasser	44,273 26,260 29,467
Schwefelsaure Thorerde mit geringerem Wassergehalt	—	—		$\dot{Th}\ddot{S}+2\dot{H}=1571,024$	Thorerde Schwefelsäure Wasser	53,78 31,90 14,32
Schwefelsaures Thorerdekali	—	—		$\dot{K}\ddot{S}+\dot{Th}\ddot{S}+\dot{H}=2549,626$	Kali Thorerde Schwefelsäure Wasser	23,138 33,139 39,312 4,411
Ceroxydul- und Oxydsalze.						
Kohlensaures Ceroxydul	Ceroxydul Kohlensäure Wasser	65 23 12	Klaproth	$\dot{Ce}\ddot{C}+\dot{H}=1063,635$	Ceroxydul Kohlensäure Wasser	63,435 25,990 10,575
Kohlensaures Ceroxyd	Ceroxyd Kohlensäure	63,83 36,17	Hisinger	$\ddot{Ce}\ddot{C}^3=2278,747$	Ceroxyd Kohlensäure	63,606 36,394
Manganoxydul- und Oxydsalze.						
Schwefelsaures Manganoxydul	Schwefelsaures Manganoxydul Wasser	68 32	Mitscherlich	$\dot{Mn}\ddot{S}+4\dot{H}=1406,870$	Manganoxydul Schwefelsäure Wasser	32,397 35,622 31,981
Schwefelsaures Manganoxydulkali	—	—		$\dot{K}\ddot{S}+\dot{Mn}\ddot{S}+6\dot{H}=2722,911$	Kali Manganoxydul Schwefelsäure Wasser	21,665 16,738 36,811 24,786
Schwefelsaures Manganoxydulammoniak	—	—		$NH^3\ddot{S}+\dot{Mn}\ddot{S}+8\dot{H}=2572,428$	Ammoniak Manganoxydul Schwefelsäure Wasser	8,337 17,718 38,965 34,980
Kohlensaures Manganoxydul, wasserleer	—	—		$\dot{Mn}\ddot{C}=732,224$	Manganoxydul Kohlensäure	62,247 37,753
Kohlensaures Manganoxydul, wasserhaltig	Manganoxydul Kohlensäure Wasser	51,755 33,030 13,520	Forchhammer	$\dot{Mn}\ddot{C}+\dot{H}=844,704$	Manganoxydul Kohlensäure Wasser	53,958 32,726 13,316
Schwefelsaures Manganoxydkali	—	—		$\dot{K}\ddot{S}+\ddot{Mn}\ddot{S}^3+24\dot{H}=6305,660$	Kali Manganoxyd Schwefelsäure Wasser	9,355 16,043 31,791 42,811
Schwefelsaures Manganoxydammoniak	—	—		$NH^3\ddot{S}+\ddot{Mn}\ddot{S}^3+24\dot{H}=5930,218$	Ammoniak Manganoxyd Schwefelsäure Wasser	3,617 17,058 33,804 45,521

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.	Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.
Bei den obigen Berechnungen ist das bisherige Atomgewicht des Mangans, nämlich 355,787, zum Grunde gelegt worden; nehmen wir aber nach Berzelius's neuester Bestimmung das Atomgewicht des Mangans = 345,900 an, so wird das Verhältniß der Bestandtheile in den Mangansalzen folgendermaßen abgeändert:			
Schwefelsaures Manganoxydul	— —	$\dot{Mn}\dddot{S} + 4\dot{H} =$ 1396,983	Manganoxydul 31,919 Schwefelsäure 35,875 Wasser 32,206
Schwefelsaures Manganoxydulkali	— —	$\dot{K}\dddot{S} + \dot{Mn}\dddot{S} + 6\dot{H}$ = 2713,024	Kali 21,744 Manganoxydul 16,435 Schwefelsäure 36,945 Wasser 24,876
Schwefelsaures Manganoxydulammoniak	— —	$NH^3\dddot{S} + \dot{Mn}\dddot{S} +$ $8\dot{H} =$ 2562,541	Ammoniak 8,369 Manganoxydul 17,400 Schwefelsäure 39,115 Wasser 35,116
Kohlensaures Manganoxydul, wasserleer	— —	$\dot{Mn}\ddot{C} =$ 722,337	Manganoxydul 61,730 Kohlensäure 38,270
Kohlensaures Manganoxydul, wasserhaltig	— —	$\dot{Mn}\ddot{C} + \dot{H} =$ 834,817	Manganoxydul 53,413 Kohlensäure 33,113 Wasser 13,474
Schwefelsaures Manganoxydkali	— —	$\dot{K}\dddot{S} + \ddot{Mn}\dddot{S}^3 +$ $24\dot{H} =$ 6285,886	Kali 9,385 Manganoxyd 15,778 Schwefelsäure 31,891 Wasser 42,946
Schwefelsaures Manganoxydammoniak	— —	$NH^3\dddot{S} + \ddot{Mn}\dddot{S}^3 +$ $24\dot{H} =$ 5910,444	Ammoniak 3,629 Manganoxyd 33,917 Schwefelsäure 16,780 Wasser 45,674
Eisenoxydul- und Oxydsalze.			
Schwefelsaures Eisenoxydul, wasserleer	Eisenoxydul 47,07 Berzelius Schwefelsäure 52,93	$\dot{Fe}\dddot{S} =$ 940,378	Eisenoxydul 46,706 Schwefelsäure 53,294
Schwefelsaures Eisenoxydul, krystallisirt, Ferrum sulphuricum crystallisatum, Sulphas ferrosus cum Aqua	Schwefels. Eisenoxydul 57,92 Mitscherlich Wasser 42,08	$\dot{Fe}\dddot{S} + 6\dot{H} =$ 1615,256	Eisenoxydul 27,191 Schwefelsäure 31,027 Wasser 41,782
Schwefelsaures Eisenoxydulkali	— —	$\dot{K}\dddot{S} + \dot{Fe}\dddot{S} + 6\dot{H}$ = 2706,337	Kali 21,798 Eisenoxydul 16,229 Schwefelsäure 37,036 Wasser 24,937
Schwefelsaures Eisenoxydulammoniak	— —	$NH^3\dddot{S} + \dot{Fe}\dddot{S} +$ $8\dot{H} =$ 2555,854	Ammoniak 8,392 Eisenoxydul 17,184 Schwefelsäure 39,217 Wasser 35,207
Unterschwefelsaures Eisenoxydul	Eisenoxydul 22,91 Heeren Unterschwefelsäure 47,05 Wasser 30,04	$\dot{Fe}\ddot{\ddot{S}} + 5\dot{H} =$ 1903,941	Eisenoxydul 23,068 Unterschwefelsäure 47,392 Wasser 29,540
Schwefelsaures Eisenoxyd, ein Viertel	Eisenoxyd 79,8 Berzelius Schwefelsäure 20,2	$\ddot{Fe}^2\dddot{S} =$ 2458,017	Eisenoxyd 79,611 Schwefelsäure 20,389
Schwefelsaures Eisenoxyd, ein Viertel, wasserhaltig	Eisenoxyd 62,4 Derselbe Schwefelsäure 15,9 Wasser 21,7	$\ddot{Fe}^2\dddot{S} + 6\dot{H} =$ 3132,895	Eisenoxyd 62,461 Schwefelsäure 15,997 Wasser 21,542
Schwefelsaures Eisenoxyd	Eisenoxyd 40 Thomson Schwefelsäure 60	$\ddot{Fe}\dddot{S}^3 =$ 2481,921	Eisenoxyd 39,422 Schwefelsäure 60,578
Schwefelsaures Eisenoxydkali	— —	$\dot{K}\dddot{S} + \ddot{Fe}\dddot{S}^3 + 24\dot{H}$ = 6272,512	Kali 9,405 Eisenoxyd 15,599 Schwefelsäure 31,959 Wasser 43,037
Schwefelsaures Eisenoxydammoniak	— —	$NH^3\dddot{S} + \ddot{Fe}\dddot{S}^3 +$ $24\dot{H} =$ 5897,070	Ammoniak 3,637 Eisenoxyd 16,592 Schwefelsäure 33,994 Wasser 45,777
Arseniksaures Eisenoxyd, basisch	Eisenoxyd 79,6 Berzelius Arseniksäure 7,0 Wasser 13,4	$\ddot{Fe}^{16}\ddot{As} + 24\dot{H} =$ 19794,410	Eisenoxyd 79,087 Arseniksäure 7,275 Wasser 13,683

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.	Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.
Arseniksaures Eisenoxyd, einfach	— —	$\ddot{Fe}\ddot{As} =$ 2418,510	Eisenoxyd 40,456 Arseniksäure 59,544
Arsenikaures Eisenoxyd, zwei Drittel	— —	$\ddot{Fe}^2\ddot{As}^3 =$ 6277,104	Eisenoxyd 31,174 Arseniksäure 68,826
Arsenikaures Eisenoxyd, zwei Drittel, wasserhaltig	Arseniks. Eisenoxyd 83,32 Berzelius Wasser 16,68	$\ddot{Fe}^2\ddot{As}^3 + 12\dot{H} =$ 7626,859	Eisenoxyd 25,657 Arseniksäure 56,645 Wasser 17,698
Kobaltoxydsalze.			
Schwefelsaures Kobaltoxyd	Kobaltoxyd 47,89 Rothhoff Schwefelsäure 52,11	$\dot{Co}\dddot{S} =$ 970,156	Kobaltoxyd 48,342 Schwefelsäure 51,658
Schwefelsaures Kobaltoxyd, krystallisirt	Schwefelsaures Kobaltoxyd 56,08 Mitscherlich Wasser 43,92	$\dot{Co}\dddot{S} + 6\dot{H} =$ 1645,034	Kobaltoxyd 28,510 Schwefelsäure 30,465 Wasser 41,025
Schwefelsaures Kobaltoxydkali	— —	$\dot{K}\dddot{S} + \dot{Co}\dddot{S} + 6\dot{H}$ = 2736,115	Kali 21,560 Kobaltoxyd 17,144 Schwefelsäure 36,633 Wasser 24,663
Schwefelsaures Kobaltoxydammoniak	— —	$NH^3\dddot{S} + \dot{Co}\dddot{S} +$ $8\dot{H} =$ 2585,632	Ammoniak 8,295 Kobaltoxyd 18,138 Schwefelsäure 38,765 Wasser 34,802
Kohlensaures Kobaltoxyd	Kobaltoxyd 60—62 Proust	$\dot{Co}\ddot{C} =$ 745,428	Kobaltoxyd 62,916 Kohlensäure 37,084
Oxalsaures Kobaltoxyd	Producte des geglühten Salzes Metallisches Kobalt 32,86 Döbereiner Kohlensäure 47,57 Wasser 19,57	$\dot{Co}\ddot{\bar{C}} + 2\dot{H} =$ 1146,825	Kobaltoxyd 40,895 Oxalsäure 39,489 Wasser 19,616
Nickeloxydsalze.			
Schwefelsaures Nickeloxyd	Nickeloxyd 47,8 Berthier Schwefelsäure 52,2	$\dot{Ni}\dddot{S} =$ 970,840	Nickeloxyd 48,378 Schwefelsäure 51,622
Schwefelsaures Nickeloxyd, krystallisirt	Schwefels. Nickeloxyd 54,4 Mitscherlich Wasser 45,6	$\dot{Ni}\dddot{S} + 7\dot{H} =$ 1758,197	Nickeloxyd 26,713 Schwefelsäure 28,505 Wasser 44,782
Schwefelsaures Nickeloxydkali	Kali 20,48 Cooper Nickeloxyd 17,54 Schwefelsäure 37,90 Wasser 24,08	$\dot{K}\dddot{S} + \dot{Ni}\dddot{S} + 6\dot{H}$ = 2736,799	Kali 21,474 Nickeloxyd 17,161 Schwefelsäure 36,333 Wasser 25,032
Schwefelsaures Nickeloxydammoniak	— —	$NH^3\dddot{S} + \dot{Ni}\dddot{S} +$ $8\dot{H} =$ 2586,316	Ammoniak 8,293 Nickeloxyd 18,160 Schwefelsäure 38,755 Wasser 34,792
Oxalsaures Nickeloxyd	Producte von dem geglühten Salze Metallisches Nickel 32,14 Döbereiner Kohlensäure 45,86 Wasser 19,43 Verlust 2,57	$\dot{Ni}\ddot{\bar{C}} + 2\dot{H} =$ 1147,509	Nickeloxyd 40,929 Oxalsäure 39,467 Wasser 19,604
Arsenikaures Nickeloxyd, basisch, Nickelocher	Nickelocher Nickeloxyd 36,20 Berthier Kobaltoxyd 0,25 Arseniksäure 36,80 Wasser 25,50	$\dot{Ni}^3\ddot{As} + 9\dot{H} =$ 3861,425	Nickeloxyd 36,490 Arseniksäure 37,294 Wasser 26,216
Zinkoxydsalze.			
Schwefelsaures Zinkoxyd	Zinkoxyd 50 Smithson Schwefelsäure 50 Tennant	$\dot{Zn}\dddot{S} =$ 1004,391	Zinkoxyd 50,102 Schwefelsäure 49,898
Schwefelsaures Zinkoxyd, krystallisirt	Schwefels. Zinkoxyd 55,24 Mitscherlich Wasser 44,76	$\dot{Zn}\dddot{S} + 7\dot{H} =$ 1791,748	Zinkoxyd 28,086 Schwefelsäure 27,970 Wasser 43,944
Schwefelsaures Zinkoxydkali	Kali 18,2 Bucholz d. S. Zinkoxyd 21,4 Schwefelsäure 36,2 Wasser 24,5	$\dot{K}\dddot{S} + \dot{Zn}\dddot{S} + 6\dot{H}$ = 2770,350	Kali 21,294 Zinkoxyd 18,164 Schwefelsäure 36,181 Wasser 24,361
Schwefelsaures Zinkoxydammoniak	Ammoniak 8,04 Taffaert Zinkoxyd 19,74 Eisenoxyd 1,42 Schwefelsäure 39,90 Wasser 30,90	$NH^3\dddot{S} + \dot{Zn}\dddot{S} +$ $8\dot{H} =$ 2619,867	Ammoniak 8,186 Zinkoxyd 19,208 Schwefelsäure 38,259 Wasser 34,347
Unterschwefelsaures Zinkoxyd	Zinkoxyd 24,25 Heeren Unterschwefelsäure 43,51 Wasser 32,24	$\dot{Zn}\ddot{\ddot{S}} + 6\dot{H} =$ 2080,434	Zinkoxyd 24,188 Unterschwefelsäure 43,372 Wasser 32,440

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Kohlensaures Zinkoxyd	Zinkoxyd Kohlensäure natürliches	64,8—65,2 35,2—34,8	Smithson	$\dot{Zn}\ddot{C} = 779,663$	Zinkoxyd Kohlensäure	64,544 35,456
Halb kohlensaures Zinkoxyd und Zinkoxydhydrat	Zinkoxyd Kohlensäure Wasser	71,4 13,5 15,1	Derselbe	$\dot{Zn}^6\ddot{C}^3 + \dot{Zn}^2\dot{H}^6 = 5529,997$	Zinkoxyd Kohlensäure Wasser	72,799 14,997 12,204
Thonerde-Zinkoxyd (Gahnit)	—	—		$\dddot{\bar{Al}}^2 \dot{Zn} = 1787,894$	Thonerde Zinkoxyd	71,854 28,146
Ameisensaures Zinkoxyd	Zinkoxyd Ameisensäure Wasser	43,12 38,63 18,25	Göbel	$\dot{Zn}\overline{For} + 2\dot{H} = 1193,539$	Zinkoxyd Ameisensäure Wasser	42,163 38,989 18,848
Oelsaures Zinkoxyd	Zinkoxyd Oelsäure	12,91 87,09	Chevreul	$\dot{Zn}^2 \overline{Ol} = 7587,099$	Zinkoxyd Oelsäure	13,265 86,735
Buttersaures Zinkoxyd	Zinkoxyd Buttersäure	35 65	Derselbe	$\dot{Zn}\overline{Bu} = 1477,120$	Zinkoxyd Buttersäure	34,068 65,932
Cadmiumoxydsalze.						
Schwefelsaures Cadmiumoxyd	Cadmiumoxyd Schwefelsäure	61,7 38,3	Stromeyer	$\dot{Cd}\dddot{S} = 1297,932$	Cadmiumoxyd Schwefelsäure	61,387 38,613
Schwefelsaures Cadmiumoxyd, krystallisirt	Cadmiumoxyd Schwefelsäure Wasser	45,956 28,523 25,521	Derselbe	$\dot{Cd}\dddot{S} + 4\dot{H} = 1747,850$	Cadmiumoxyd Schwefelsäure Wasser	45,586 28,673 25,741
Salpetersaures Cadmiumoxyd	Cadmiumoxyd Salpetersäure	54,09 45,91	Derselbe	$\dot{Cd}\ddot{\dddot{N}} = 1473,803$	Cadmiumoxyd Salpetersäure	54,062 45,938
Salpetersaures Cadmiumoxyd, krystallisirt	Cadmiumoxyd Salpetersäure Wasser	42,15 35,78 22,07	Derselbe	$\dot{Cd}\ddot{\dddot{N}} + 4\dot{H} = 1923,721$	Cadmiumoxyd Salpetersäure Wasser	41,418 35,194 23,388
Kohlensaures Cadmiumoxyd	Cadmiumoxyd Kohlensäure	74,547 25,453	Derselbe	$\dot{Cd}\ddot{C} = 1073,204$	Cadmiumoxyd Kohlensäure	74,242 25,758
Ameisensaures Cadmiumoxyd	Cadmiumoxyd Ameisensäure Wasser	53,75 32,00 14,25	Göbel	$\dot{Cd}\overline{For} + 2\dot{H} = 1487,080$	Cadmiumoxyd Ameisensäure Wasser	53,579 31,293 15,128
Bleioxydsalze.						
Schwefelsaures Bleioxyd	Bleioxyd Schwefelsäure	73,5 26,5	Klaproth	$\dot{Pb}\dddot{S} = 1895,663$	Bleioxyd Schwefelsäure	73,563 26,437
Unterschwefelsaures Bleioxyd	Bleioxyd Unterschwefelsäure Wasser	51,04 33,01 15,95	Heeren	$\dot{Pb}\ddot{\ddot{S}} + 4\dot{H} = 2746,746$	Bleioxyd Unterschwefelsäure Wasser	50,769 32,851 16,380
Schwefligsaures Bleioxyd	Bleioxyd Schweflige Säure	78 22	Gay-Lussac	$\dot{Pb}\ddot{S} = 1795,663$	Bleioxyd Schweflige Säure	77,659 22,341
Sechstel salpetersaures Bleioxyd	Bleioxyd Salpetersäure Wasser	90,80 7,37 1,83	Berzelius	$\dot{Pb}^6\ddot{\dddot{N}} + \dot{H} = 9156,504$	Bleioxyd Salpetersäure Wasser	91,378 7,394 1,228
Drittel salpetersaures Bleioxyd	Bleioxyd Salpetersäure Wasser	82,98 13,52 3,50	Derselbe	$\dot{Pb}^6\ddot{\dddot{N}}^2 + 3\dot{H} = 10058,498$	Bleioxyd Salpetersäure Wasser	83,183 13,462 3,355
Halb salpetersaures Bleioxyd	Bleioxyd Salpetersäure	80,5 19,5	Derselbe	$\dot{Pb}^2\ddot{\dddot{N}} = 3466,032$	Bleioxyd Salpetersäure	80,466 19,534
Salpetersaures Bleioxyd, einfach oder neutral	Bleioxyd Salpetersäure	67,2225 32,7775	Derselbe	$\dot{Pb}\ddot{\dddot{N}} = 2071,534$	Bleioxyd Salpetersäure	67,317 32,683
Drittel salpetrigsaures Bleioxyd	Bleioxyd Salpetrige Säure	89,825 10,175	Derselbe	$\dot{Pb}^3\dddot{N} = 4660,530$	Bleioxyd Salpetrige Säure	89,764 10,236
Halb salpetrigsaures Bleioxyd	Bleioxyd Salpetrige Säure Wasser	80,0 13,6 6,4	Derselbe	$\dot{Pb}^2\dddot{N} + 2\dot{H} = 3490,991$	Bleioxyd Salpetrige Säure Wasser	79,891 13,665 6,444
Salpetrigsaures Bleioxyd, einfach oder neutral	Bleioxyd Salpetrige Säure Wasser	70,375 23,925 5,700	Derselbe	$\dot{Pb}\dddot{N} + \dot{H} = 1984,014$	Bleioxyd Salpetrige Säure Wasser	70,287 24,044 5,669
Phosphorsaures Bleioxyd, zwei Drittel	Bleioxyd Phosphorsäure	82,52 17,48	Derselbe	$\dot{Pb}^3\ddot{\dddot{\bar{P}}} = 5075,804$	Bleioxyd Phosphorsäure	82,420 17,580
Phosphorsaures Bleioxyd, einfach	Bleioxyd Phosphorsäure	76 24	Derselbe	$\dot{Pb}^2\ddot{\dddot{\bar{P}}} = 3681,306$	Bleioxyd Phosphorsäure	75,761 24,239
Saures phosphorsaures Bleioxyd	Bleioxyd Phosphorsäure	69,731 30,269	Derselbe	$\dot{Pb}^3\ddot{\dddot{\bar{P}}}^2 = 5968,114$	Bleioxyd Phosphorsäure	70,097 29,903
Phosphorigsaures Bleioxyd	Bleioxyd Phosphorige Säure Wasser	77,69 19,16 3,15	Derselbe	$\dot{Pb}^2\dddot{\bar{P}} + \dot{H} = 3593,786$	Bleioxyd Phosphorige Säure Wasser	77,606 19,264 3,130
Basisch kohlensaures Bleioxyd, Bleiweiß (Pfaff)	—	—		$\dot{Pb}^2\ddot{C} = 3065,433$	Bleioxyd Kohlensäure	90,982 9,018

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Kohlensaures Bleioxyd, neutral	Bleioxyd Kohlensäure	83,5 16,5	Berzelius	$\dot{Pb}\ddot{C} = 1670,935$	Bleioxyd Kohlensäure	83,456 16,544
Oxalsaures Bleioxyd	Bleioxyd Oxalsäure	75,46 24,54	Derselbe	$\dot{Pb}\dddot{\bar{C}} = 1847,373$	Bleioxyd Oxalsäure	75,485 24,515
Sechstel essigsaures Bleioxyd	Bleioxyd Essigsäure Wasser	91,3 5,7 3,0	Derselbe	$\dot{Pb}^6\bar{A} + 3\dot{H} = 9347,614$	Bleioxyd Essigsäure Wasser	89,599 6,881 3,520
Drittel essigsaures Bleioxyd, in flüssiger Form, Acetum plumbicum	Bleioxyd Essigsäure	86,77 13,23	Derselbe	$\dot{Pb}^3\bar{A} = 4826,681$	Bleioxyd Essigsäure	86,674 13,326
Essigsaures Bleioxyd, einfach, wasserleer	Bleioxyd Essigsäure	68,52 31,48	Derselbe	$\dot{Pb}\bar{A} = 2037,685$	Bleioxyd Essigsäure	68,435 31,565
Essigsaures Bleioxyd, einfach, krystallisirt, Plumbum aceticum crystallisatum, Acetas plumbicus cum Aqua	Bleioxyd Essigsäure Wasser	58,71 26,97 14,32	Derselbe	$\dot{Pb}\bar{A} + 3\dot{H} = 2375,124$	Bleioxyd Essigsäure Wasser	58,713 27,081 14,206
Weinsaures Bleioxyd	Bleioxyd Weinsäure	62,5 37,5	Derselbe	$\dot{Pb}\bar{T} = 2231,445$	Bleioxyd Weinsäure	62,493 37,507
Citronensaures Bleioxyd	Bleioxyd Citronensäure	65,82 34,18	Derselbe	$\dot{Pb}\overline{Ci} = 2125,205$	Bleioxyd Citronensäure	65,617 34,383
Aepfelsaures Bleioxyd	Bleioxyd Aepfelsäure	65,1 34,9	Döbereiner	$\dot{Pb}\overline{Po} = 2137,685$	Bleioxyd Aepfelsäure	65,234 34,766
Schleimsaures Bleioxyd	Bleioxyd Schleimsäure	51,5 48,5	Trommsdorff	$\dot{Pb}\overline{Mi} = 2715,518$	Bleioxyd Schleimsäure	51,353 48,647
Drittel benzoësaures Bleioxyd	Bleioxyd Benzoësäure	74 26	Berzelius	$\dot{Pb}^3\overline{Be} = 5704,927$	Bleioxyd Benzoësäure	73,331 26,669
Benzoësaures Bleioxyd, einfach, wasserleer	Bleioxyd Benzoësäure	48,35 51,65	Derselbe	$\dot{Pb}\overline{Be} = 2915,931$	Bleioxyd Benzoësäure	47,823 52,177
Benzoësaures Bleioxyd, einfach, wasserhaltig	Bleioxyd Benzoësäure Wasser	46,49 49,66 3,85	Derselbe	$\dot{Pb}\overline{Be} + \dot{H} = 3028,411$	Bleioxyd Benzoësäure Wasser	46,047 50,238 3,715
Drittel galläpfelsaures Bleioxyd	Bleioxyd Galläpfelsäure	84,08 15,92	Derselbe	$\dot{Pb}^3\bar{G} = 4979,555$	Bleioxyd Galläpfelsäure	84,013 15,987
Galläpfelsaures Bleioxyd	Bleioxyd Galläpfelsäure	63,5 36,5	Derselbe	$\dot{Pb}\bar{G} = 2190,559$	Bleioxyd Galläpfelsäure	63,659 36,341
Ameisensaures Bleioxyd	Bleioxyd Ameisensäure	74,88 25,12	Derselbe	$\dot{Pb}\overline{For} = 1859,852$	Bleioxyd Ameisensäure	74,979 25,021
Drittel bernsteinsaures Bleioxyd	Bleioxyd Bernsteinsäure	86,93 13,07	Derselbe	$\dot{Pb}^3\overline{Su} = 4814,201$	Bleioxyd Bernsteinsäure	86,899 13,101
Bernsteinsaures Bleioxyd, einfach	Bleioxyd Bernsteinsäure	69,1 30,9	Derselbe	$\dot{Pb}\overline{Su} = 2025,205$	Bleioxyd Bernsteinsäure	68,857 31,143
Selenigsaures Bleioxyd	Bleioxyd Selenige Säure	66,66 33,34	Derselbe	$\dot{Pb}\ddot{Se} = 2089,080$	Bleioxyd Selenige Säure	66,752 33,248
Arseniksaures Bleioxyd, zwei Drittel	Bleioxyd Arseniksäure	74,75 25,25	Derselbe	$\dot{Pb}^3\ddot{\dddot{\bar{As}}} = 5623,578$	Bleioxyd Arseniksäure	74,392 25,608
Arseniksaures Bleioxyd, einfach	Bleioxyd Arseniksäure	65,86 34,14	Derselbe	$\dot{Pb}^2\ddot{\dddot{\bar{As}}} = 4229,080$	Bleioxyd Arseniksäure	65,948 34,052
Arsenigsaures Bleioxyd, einfach	Bleioxyd Arsenige Säure	68,7 31,3	Derselbe	$\dot{Pb}^2\dddot{\bar{As}} = 4029,080$	Bleioxyd Arsenige Säure	69,222 30,778
Arsenigsaures Bleioxyd, zweifach	Bleioxyd Arsenige Säure	52,644 47,356	Derselbe	$\dot{Pb}\dddot{\bar{As}} = 2634,582$	Bleioxyd Arsenige Säure	52,935 47,065
Halb chromsaures Bleioxyd	Bleioxyd Chromsäure	80,98 19,02	Badams	$\dot{Pb}^2\dddot{Cr} = 3440,815$	Bleioxyd Chromsäure	81,056 18,944
Chromsaures Bleioxyd, einfach	Bleioxyd Chromsäure	68,147 31,853	Berzelius	$\dot{Pb}\dddot{Cr} = 2046,317$	Bleioxyd Chromsäure	68,147 31,853
Molybdänsaures Bleioxyd	Bleioxyd Molybdänsäure	60,81 39,19	Derselbe	$\dot{Pb}\dddot{Mo} = 2293,023$	Bleioxyd Molybdänsäure	60,815 39,185
Wolframsaures Bleioxyd, einfach	Bleioxyd Wolframsäure	48,25 51,75	Lampadius	$\dot{Pb}\dddot{W} = 2877,698$	Bleioxyd Wolframsäure	48,459 51,541
Wolframsaures Bleioxyd, zweifach	Bleioxyd Wolframsäure	28,58 71,42	Berzelius	$\dot{Pb}\dddot{W}^2 = 4360,898$	Bleioxyd Wolframsäure	31,977 68,023
Tellursaures Bleioxyd	Bleioxyd Telluroxyd	57,8 42,2	Derselbe	$\dot{Pb}\dddot{Te} = 2400,950$	Bleioxyd Telluroxyd	58,081 41,919
Halb talgsaures Bleioxyd	Bleioxyd Talgsäure	45,58 54,42	Chevreul	$\dot{Pb}^4\overline{Sev} = 12270,955$	Bleioxyd Talgsäure	45,457 54,543
Talgsaures Bleioxyd, einfach	Bleioxyd Talgsäure	29,45 70,55	Derselbe	$\dot{Pb}^2\overline{Sev} = 9481,959$	Bleioxyd Talgsäure	29,413 70,587

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Halb margarinsaures Bleioxyd	Bleioxyd Margarinsäure	45,59 54,41	Chevreul	$\dot{Pb}^2 \overline{Mar} =$ 6169,878	Bleioxyd Margarinsäure	45,203 54,797
Margarinsaures Bleioxyd, einfach	Bleioxyd Margarinsäure	29,45 70,55	Derselbe	$\dot{Pb} \overline{Mar} =$ 4775,380	Bleioxyd Margarinsäure	29,202 70,798
Halb ölsaures Bleioxyd	Bleioxyd Oelsäure	45,95 54,05	Derselbe	$\dot{Pb}^4 \overline{Ol} =$ 12158,639	Bleioxyd Oelsäure	45,877 54,123
Oelsaures Bleioxyd, einfach?	—	—		$\dot{Pb}^2 \overline{Ol} =$ 9369,643	Bleioxyd Oelsäure	29,766 70,234
Drittel delphinsaures Bleioxyd	Bleioxyd Delphinsäure	77,998 22,002	Derselbe	$\dot{Pb}^3 \ddot{Del} =$ 5335,221	Bleioxyd Delphinsäure	78,413 21,587
Delphinsaures Bleioxyd, einfach	Bleioxyd Delphinsäure	55,5 44,5	Derselbe	$\dot{Pb} \overline{Del} =$ 2546,225	Bleioxyd Delphinsäure	54,767 45,233
Drittel buttersaures Bleioxyd	Bleioxyd Buttersäure	81 19	Derselbe	$\dot{Pb}^3 \overline{Bu} =$ 5157,388	Bleioxyd Buttersäure	81,116 18,884
Buttersaures Bleioxyd, einfach	Bleioxyd Buttersäure	60,5 39,5	Derselbe	$\dot{Pb}\overline{Bu} = 2368,392$	Bleioxyd Buttersäure	58,879 41,121
Wismuthoxydsalze.						
Drittel schwefelsaures Wismuthoxyd	Wismuthoxyd Schwefelsäure	85,5 14,5	Berzelius	$\ddot{Bi}\dddot{S} = 3461,917$	Wismuthoxyd Schwefelsäure	85,524 14,476
Schwefelsaures Wismuthoxyd, einfach	Wismuthoxyd Schwefelsäure	66,35 33,65	Lagerhielm	$\ddot{Bi}\dddot{S}^3 = 4464,247$	Wismuthoxyd Schwefelsäure	66,321 33,679
Salpetersaures Wismuthoxyd, basisch, ein Viertel, Bismuthum nitricum praecipitatum, Magisterium Bismuthi	Wismuthoxyd Salpetersäure Wasser	81,37 13,97 4,66	Grouvelle	$\ddot{Bi}^4 \ddot{\ddot{N}}^3 + 6\dot{H} =$ 14548,994	Wismuthoxyd Salpetersäure Wasser	81,401 13,961 4,638
Salpetersaures Wismuthoxyd, neutral, krystallisirt	Wismuthoxyd Salpetersäure Wasser	48,8 33,7 17,5	Berzelius	$\ddot{Bi}\ddot{\ddot{N}}^3 + 9\dot{H} =$ 6004,176	Wismuthoxyd Salpetersäure Wasser	49,311 33,828 16,861
Uranoxydsalze.						
Schwefelsaures Uranoxyd	Uranoxyd Schwefelsäure Wasser	70 18 12	Bucholz	$\ddot{U}\dddot{S}^3 + 9\dot{H} =$ 8288,531	Uranoxyd Schwefelsäure Wasser	69,647 18,139 12,214
Schwefelsaures Uranoxydkali	Kali Uranoxyd Schwefelsäure Wasser	15,833 52,833 27,834 3,500	Berzelius	$3\dot{K}\dddot{S} + \ddot{U}\dddot{S}^3 + 3\dot{H}$ = 10886,898	Kali Uranoxyd Schwefelsäure Wasser	16,256 53,025 27,620 3,099
Salpetersaures Uranoxyd	Uranoxyd Salpetersäure Wasser	61 25 14	Bucholz	$\ddot{U}\ddot{\ddot{N}}^3 + 12\dot{H} =$ 9153,583	Uranoxyd Salpetersäure Wasser	63,065 22,189 14,746
Oxalsaures Uranoxyd	Uranoxyd Oxalsäure Wasser	69,00 17,99 13,01	Berzelius	$\ddot{U}\ddot{C}^3 + 9\dot{H} =$ 8143,661	Uranoxyd Oxalsäure Wasser	70,886 16,683 12,431
Kupferoxydsalze.						
Drittel schwefelsaures Kupferoxyd	Kupferoxyd Schwefelsäure Wasser	64,22 21,28 14,50	Derselbe	$\dot{Cu}^3\dddot{S} + 3\dot{H} =$ 2325,689	Kupferoxyd Schwefelsäure Wasser	63,942 21,549 14,509
Schwefelsaures Kupferoxyd, einfach, wasserleer	Kupferoxyd Schwefelsäure	50,9 49,1	Derselbe	$\dot{Cu}\dddot{S} = 996,860$	Kupferoxyd Schwefelsäure	49,725 50,275
Schwefelsaures Kupferoxyd, krystallisirt, Cuprum sulphuricum crystallisatum, Sulphas cupricus cum Aqua	Kupferoxyd Schwefelsäure Wasser	32,13 31,57 36,30	Derselbe	$\dot{Cu}\dddot{S} + 5\dot{H} =$ 1559,258	Kupferoxyd Schwefelsäure Wasser	31,791 32,141 36,068
Schwefelsaures Kupferoxydkali	Kali Kupferoxyd Schwefelsäure Wasser	21,425 18,000 36,075 24,500	F. C. Vogel	$\dot{K}\dddot{S} + \dot{Cu}\dddot{S} + 6\dot{H}$ = 2762,819	Kali Kupferoxyd Schwefelsäure Wasser	21,352 17,942 36,278 24,428
Schwefelsaures Kupferoxydammoniak	—	—		$NH^3\dddot{S} + \dot{Cu}\dddot{S} +$ $6\dot{H} = 2387,377$	Ammoniak Kupferoxyd Schwefelsäure Wasser	8,984 20,764 41,984 28,268
Schwefelsaures und Kupferoxydammoniak, Cuprum sulphurico-ammoniatum	Ammoniak Kupferoxyd Schwefelsäure Wasser	27,89 32,22 32,58 7,31	Berzelius	$NH^3\dddot{S} + NH^3\dot{Cu}$ $+ \dot{H} = 1538,288$	Ammoniak Kupferoxyd Schwefelsäure Wasser	27,885 32,224 32,579 7,312
Unterschwefelsaures Kupferoxyd, basisch, ein Viertel	Kupferoxyd Unterschwefelsäure Wasser	60,36 27,35 12,29	Heeren	$\dot{Cu}^4 \ddot{\ddot{S}} + 4\dot{H} =$ 3335,028	Kupferoxyd Unterschwefelsäure Wasser	59,453 27,056 13,491

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Unterschwefelsaures Kupferoxyd	Kupferoxyd Unterschwefelsäure Wasser	26,43 48,10 25,47	Heeren	$\dot{Cu}\ddot{\ddot{S}} + 4\dot{H} =$ 1847,943	Kupferoxyd Unterschwefelsäure Wasser	26,824 48,824 24,352
Salpetersaures Kupferoxyd, basisch, ein Fünftel	Kupferoxyd Salpetersäure Wasser	66,0 18,9 15,1	Berzelius	$\dot{Cu}^5\ddot{\ddot{N}} + 5\dot{H} =$ 3717,909	Kupferoxyd Salpetersäure Wasser	66,663 18,211 15,126
Halb kohlensaures Kupferoxyd	Kupferoxyd Kohlensäure	78,42 21,58	Thomson	$\dot{Cu}^2\ddot{C} = 1267,827$	Kupferoxyd Kohlensäure	78,196 21,804
Halb kohlensaures Kupferoxyd, wasserhaltig (Malachit)	Kupferoxyd Kohlensäure Wasser	71,70 19,73 8,57	Berzelius	$\dot{Cu}^2\ddot{C} + \dot{H} =$ 1380,307	Kupferoxyd Kohlensäure Wasser	71,824 20,027 8,149
Kohlensaures Kupferoxyd, neutral, mit Kupferoxydhydrat (Kupferlasur)	Kupferoxyd Kohlensäure Wasser	69,08 25,46 5,46	Phillips	$\dot{Cu}^2\ddot{C}^2 + \dot{Cu}\dot{H} =$ 2152,439	Kupferoxyd Kohlensäure Wasser	69,088 25,686 5,226
Oxalsaures Kupferoxyd	Kupferoxyd	50,0	F. C. Vogel	$\dot{Cu}\ddot{C} = 948,570$	Kupferoxyd Oxalsäure	52,257 47,743
Oxalsaures Kupferoxydkali, rautenförmig	Kali Kupferoxyd Oxalsäure Wasser	26,08 22,50 41,42 10,00	Derselbe	$\dot{K}\ddot{C} + \dot{Cu}\ddot{C} + 2\dot{H}$ = 2216,320	Kali Kupferoxyd Oxalsäure Wasser	26,616 22,365 40,868 10,151
Oxalsaures Kupferoxydkali, nadelförmig	Kali Kupferoxyd Oxalsäure Wasser	24,2 20,5 37,3 18,0	Derselbe	$\dot{K}\ddot{C} + \dot{Cu}\ddot{C} + 4\dot{H}$ = 2441,279	Kali Kupferoxyd Oxalsäure Wasser	24,164 20,305 37,102 18,429
Oxalsaures Kupferoxydnatron	Natron Kupferoxyd Oxalsaure Wasser	19,02 23,50 46,48 11,00	Derselbe	$\dot{Na}\ddot{C} + \dot{Cu}\ddot{C} + 2\dot{H}$ = 2017,301	Natron Kupferoxyd Oxalsäure Wasser	19,378 24,572 44,899 11,151
Oxalsaures Kupferoxydammoniak, neutral	Ammoniak Kupferoxyd Oxalsäure Wasser	10,5 25,0 47,5 17,0	Derselbe	$NH^3\ddot{C} + \dot{Cu}\ddot{C} +$ $3\dot{H} = 1953,357$	Ammoniak Kupferoxyd Oxalsäure Wasser	10,979 25,376 46,370 17,275
Erstes basisches oxalsaures Kupferoxydammoniak	Ammoniak Kupferoxyd Oxalsäure Wasser	16,29 39,00 36,00 8,71	Derselbe	$(NH^3)^3\ddot{C}^2 +$ $\dot{Cu}^3\ddot{C} + 3\dot{H} =$ 3826,570	Ammoniak Kupferoxyd Oxalsäure Wasser	16,815 38,862 35,505 8,818
Zweites basisches oxalsaures Kupferoxydammoniak	Ammoniak Kupferoxyd Oxalsäure Wasser	9,72 45,58 43,00 1,70	Derselbe	$(NH^3)^3\ddot{C}^2 +$ $2\dot{Cu}^3\ddot{C}^2 =$ 6334,842	Ammoniak Kupferoxyd Oxalsäure	10,157 46,949 42,894
Essigsaures Kupferoxyd, überbasisch	Kupferoxyd Essigsäure Wasser	92,00 2,45 5,55	Berzelius	$\dot{Cu}^{48}\overline{A} + 12\dot{H} =$ 25786,302	Kupferoxyd Essigsäure Wasser	92,271 2,494 5,235
Drittel essigsaures Kupferoxyd	Kupferoxyd Essigsäure Wasser	64,36 27,60 8,04	Derselbe	$\dot{Cu}^6\overline{A}^2 + 3\dot{H} =$ 4597,983	Kupferoxyd Essigsäure Wasser	64,684 27,977 7,339
Halb essigsaures Kupferoxyd, blauer Grünspan	Kupferoxyd Essigsäure Wasser	43,25 28,30 28,45	Phillips	$\dot{Cu}^2\overline{A} + 6\dot{H} =$ 2309,455 oder $\dot{Cu}\overline{A} + \dot{Cu}\dot{H} + 5\dot{H}$ = 2309,455	Kupferoxyd Essigsäure Wasser	42,928 27,850 29,222
Zwei Drittel essigsaures Kupferoxyd, grüner Grünspan	Kupferoxyd Essigsäure Wasser	43,19 36,80 20,01	Berzelius	$\dot{Cu}^3\overline{A}^2 + 6\dot{H} =$ 3448,337 oder $\dot{Cu}^2\overline{A}^2 + \dot{Cu}\dot{H} +$ $5\dot{H} = 3448,337$	Kupferoxyd Essigsäure Wasser	43,125 37,304 19,571
Essigsaures Kupferoxyd, einfach oder neutral, krystallisirter Grünspan, Cuprum aceticum crystallisatum	Kupferoxyd Essigsäure Wasser	39,2 49,2 11,6	Phillips	$\dot{Cu}\overline{A} + \dot{H} =$ 1251,362	Kupferoxyd Essigsäure Wasser	39,613 51,399 8,988
Brenzlichweinsaures Kupferoxyd	Kupferoxyd Brenzweinsäure	37,76 62,24	Göbel	$\dot{Cu}\overline{PT} = 1315,319$	Kupferoxyd Brenzweinsäure	37,686 62,314
Ameisensaures Kupferoxyd	Kupferoxyd Ameisensäure Wasser	35,83 31,66 32,50	Derselbe	$\dot{Cu}\overline{For} + 4\dot{H} =$ 1410,967	Kupferoxyd Ameisensäure Wasser	35,131 32,981 31,888
Oelsaures Kupferoxyd	Kupferoxyd Oelsäure	12,23 87,77	Chevreul	$\dot{Cu}^2\overline{Ol} =$ 7572,037	Kupferoxyd Oelsäure	13,093 86,907
Buttersaures Kupferoxyd	Kupferoxyd	30	Derselbe	$\dot{Cu}\overline{Bu} + 2\dot{H} =$ 1694,548	Kupferoxyd Buttersäure Wasser	29,252 57,472 13,276

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.	Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.
Quecksilberoxydul- und Oxydsalze.			
Schwefelsaures Quecksilberoxyd, neutral	Quecksilberoxyd 63,8 Schwefelsäure 31,8 Wasser (?) u. Verlust 4,4 Braamcamp u. Siqueira-Oliva	$\dot{Hg}\dddot{S} = 1866{,}987$	Quecksilberoxyd 73,157 Schwefelsäure 27,843
Drittel schwefelsaures Quecksilberoxyd, Turpethum minerale	Quecksilberoxyd 84,7 Schwefelsäure 15,3 Dieselben	$\dot{Hg}^3\dddot{S} = 4598{,}631$	Quecksilberoxyd 89,102 Schwefelsäure 10,898
Basisches salpetersaures Quecksilberoxyd	Quecksilberoxyd 75,88 Salpetersäure 18,90 Wasser 5,22 Mitscherlich d. J.	$\dot{Hg}^2\overset{.....}{N} + 2\dot{H} = 3633{,}639$	Quecksilberoxyd 75,177 Salpetersäure 18,632 Wasser 6,191
Basisches salpetersaures Quecksilberoxydammoniak	Ammoniak 4,27 Quecksilberoxyd 82,16 Salpetersäure 13,57 Derselbe	$NH^3\overset{.....}{N} + 3\dot{Hg} = 4988{,}976$	Ammoniak 4,298 Quecksilberoxyd 82,131 Salpetersäure 13,571
Basisches salpetersaures Quecksilberoxydammoniak	Ammoniak 3,27 Quecksilberoxyd 86,40 Salpetersäure 10,33 Soubeiran	$NH^3\overset{.....}{N} + 4\dot{Hg} = 6354{,}798$?	Ammoniak 3,375 Quecksilberoxyd 85,979 Salpetersäure 10,646
Basisches salpetersaures Quecksilberoxydul, halb	Quecksilberoxydul 88,6 Salpetersäure 11,4 Grouvelle	$\dot{Hg}^2\overset{.....}{N} = 5940{,}324$	Quecksilberoxydul 88,603 Salpetersäure 11,397
Basisches salpetersaures Quecksilberoxydul, zwei Drittel	Quecksilberoxydul 82,09 Salpetersäure 14,21 Wasser 3,70 Mitscherlich d. J.	$\dot{Hg}^3\overset{.....}{N}^2 + 3\dot{H} = 9586{,}446$	Quecksilberoxydul 82,355 Salpetersäure 14,125 Wasser 3,520
Salpetersaures Quecksilberoxydul, neutral	Quecksilberoxydul 73,78 Salpetersäure 19,57 Wasser 6,65 Derselbe	$\dot{Hg}\overset{.....}{N} + 2\dot{H} = 3533{,}640$	Quecksilberoxydul 74,475 Salpetersäure 19,159 Wasser 6,366
Salpetersaures Quecksilberoxydulammoniak, Mercurius solubilis Hahnemanni, Nitras ammonicus cum Oxydo hydrargyroso	Quecksilberoxydul 88,95 Ammoniak 2,46 Salpetersäure 7,32 Derselbe	$NH^3\overset{.....}{N} + 3\dot{Hg} = 8786{,}445$	Ammoniak 2,449 Salpetersäure 7,706 Quecksilberoxydul 89,845
Phosphorsaures Quecksilberoxyd	Quecksilberoxyd 75,20 Phosphorsäure 24,78 Trommsdorff	$\dot{Hg}^2\overset{.....}{P} = 3623{,}954$	Quecksilberoxyd 75,377 Phosphorsäure 24,623
Phosphorsaures Quecksilberoxydul	Quecksilberoxydul 85,9 Phosphorsäure 14,4 Derselbe	$\dot{Hg}^2\overset{.....}{P} = 6155{,}600$	Quecksilberoxydul 85,504 Phosphorsäure 14,496
Essigsaures Quecksilberoxyd	Quecksilberoxyd 67,664 Essigsäure 32,336 Stromeyer	$\dot{Hg}\bar{A} = 2009{,}009$	Quecksilberoxyd 67,984 Essigsäure 32,016
Essigsaures Quecksilberoxydul, Hydrargyrum aceticum	Quecksilberoxydul 77,961 Essigsäure 22,039 Derselbe	$\dot{Hg}\bar{A} = 3274{,}832$	Quecksilberoxydul 80,359 Essigsäure 19,641
Silberoxydsalze.			
Unterschwefelsaures Silberoxyd	Silberoxyd 56,15 Heeren	$\dot{Ag}\ddot{S} + 2\dot{H} = 2578{,}896$	Silberoxyd 56,288 Unterschwefelsäure 34,989 Wasser 8,723
Salpetersaures Silberoxyd, Argentum nitricum, Nitras argenticus	Silberoxyd 69,5 Salpetersäure 30,5 Proust	$\dot{Ag}\overset{.....}{N} = 2128{,}643$	Silberoxyd 68,198 Salpetersäure 31,802
Salpetersaures Silberoxydcyanquecksilber	Cyanquecksilber 53,74 Salpetersaures Silberoxyd 37,96 Wasser 7,60 Wöhler	$\dot{Ag}\overset{.....}{N} + 2HgNC + 4\dot{H} = 5770{,}027$	Silberoxyd 25,158 Quecksilber 43,875 Salpetersäure 11,734 Cyan 11,435 Wasser 7,798
Essigsaures Silberoxyd	Silberoxyd 70,33 Essigsäure 29,67 Dumas	$\dot{Ag}\bar{A} = 2094{,}794$	Silberoxyd 69,296 Essigsäure 30,704
Antimonoxydsalze.			
Weinsaures Antimonoxydkali, Brechweinstein, Tartarus stibiatus, Tartras kalico-stibicus	Kali 13,26 Antimonoxyd 42,99 Weinsäure 38,61 Wasser 5,14 Wallquist	$\dot{K}\bar{T}^2\dddot{Sb} + 2\dot{H} = 4401{,}673$ oder $\dot{K}\bar{T} + \dddot{Sb}\bar{T} + 2\dot{H} = 4401{,}673$	Kali 13,402 Antimonoxyd 43,458 Weinsäure 38,029 Wasser 5,111
Weinsaures Antimonoxyd-Silberoxyd	Silberoxyd 27,31 Antimonoxyd 36,94 Weinsäure 31,50 Wasser 4,25 Derselbe	$\dot{Ag}\bar{T} + \dddot{Sb}\bar{T} + 2\dot{H} = 5263{,}364$	Silberoxyd 27,579 Antimonoxyd 36,344 Weinsäure 31,803 Wasser 4,274
Chromoxydulsalz.			
Schwefelsaures Chromoxydulkali	— —	$\dot{K}\dddot{S} + \ddot{Cr}\dddot{S}^3 + 24\dot{H} = 6298{,}824$	Kali 9,366 Chromoxydul 15,940 Schwefelsäure 31,848 Wasser 42,846

B. Verbindungen der Körper mit Wasserstoff.

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.	Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.
Ammoniak	Stickstoff 81,13 Wasserstoff 18,87 Am. Berthollet	$NH^3 = 214{,}474$	Stickstoff 82,544 Wasserstoff 17,456
Ammonium	— —	$NH^4 = 226{,}954$	Stickstoff 78,005 Wasserstoff 22 995
Schwefelwasserstoff, Hydrothionsäure	Schwefel 94,176 Wasser 5,824 Berzelius	$SH = 213{,}645$	Schwefel 94,159 Wasserstoff 5,841
Phosphorwasserstoff, selbstentzündlicher (H. Rose)	— —	$PH^3 = 429{,}749$	Phosphor 91,288 Wasserstoff 8,712
Chlorwasserstoff, Salzsäure, Hydrochlorsäure, Acidum muriaticum	Chlorgas 1 Vol. Wasserstoffgas 1 Vol. —	$ClH = 455{,}130$	Chlor 97,258 Wasserstoff 2,742
Bromwasserstoff, Hydrobromsäure	— —	$BrH = 990{,}780$	Brom 98,740 Wasserstoff 1,260
Jodwasserstoff, Hydrojodsäure	— —	$IH = 1590{,}770$	Jod 99,215 Wasserstoff 0,785
Jodhaltiger Jodwasserstoff	— —	$I^2H = 3169{,}060$	Jod 99,606 Wasserstoff 0,394
Fluorwasserstoff, Flußsäure	— —	$FH = 246{,}280$	Fluor 94,933 Wasserstoff 5,067
Kohlenwasserstoff mit der geringeren Menge Kohle	Kohlenstoff 74,896 Wasserstoff 25,104 Thomson	$CH^4 = 101{,}396$	Kohlenstoff 75,385 Wasserstoff 24,615
Kohlenwasserstoff mit der größeren Menge Kohle, ölbildendes Gas	Kohlenstoff 85,5 Wasserstoff 14,5 Derselbe	$C^2H^4 = 177{,}833$	Kohlenstoff 85,965 Wasserstoff 14,035
Vierfach Kohlenwasserstoff (Faraday's Bicarburet)	— —	$C^4H^* = 330{,}707$	Kohlenstoff 92,453 Wasserstoff 7,547
Selenwasserstoff	Selen 97,4 Wasserstoff 2,6 Berzelius	$SeH = 507{,}062$	Selen 97,539 Wasserstoff 2,461
Arsenwasserstoff (Dumas)	— —	$AsH^3 = 977{,}523$	Arsen 96,170 Wasserstoff 3,830
Tellurwasserstoff	— —	$TeH^3 = 831{,}411$	Tellur 96,998 Wasserstoff 3,002
Cyanwasserstoff, Hydrocyansäure, Blausäure	Stickstoff 51,85 Kohlenstoff 44,45 Wasserstoff 3,70 Gay-Lussac	$NCH = 342{,}391$	Stickstoff 51,706 Kohlenstoff 44,649 Wasserstoff 3,645
Schwefelcyanwasserstoff, Schwefelblausäure	— —	$NCSH = 744{,}721$	Stickstoff 23,773 Kohlenstoff 20,527 Schwefel 54,024 Wasserstoff 1,676
Geschwefelter Schwefelcyanwasserstoff, geschwefelte Schwefelblausäure (Wöhler)	— —	NCS^2H ?	— —
Kohlenschwefelwasserstoff (Zeise)	— —	$CS + SH = 692{,}412$?	Kohlenstoff 11,039 Schwefel 87,159 Wasserstoff 1,802
Xanthogensäure (Zeise)	— —	$2CS + (C^2H^4 + \dot{H}) = 1247{,}847$?	Kohlenstoff 24,502 Schwefel 64,484 Wasserstoff 3,000 Sauerstoff 8,014

C. Verbindungen der Körper mit Stickstoff.

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.	Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.
Chlorstickstoff	— —	$NCl^3 = 752{,}493$	Chlor 88,237 Stickstoff 11,763
Bromstickstoff	— —	$NBr^3 = 1555{,}968$	Brom 94,311 Stickstoff 5,689
Jodstickstoff	— —	$NI^3 = 2455{,}953$	Jod 96,396 Stickstoff 3,604
Schwefel-, Phosphor-, Fluorstickstoff ?			

D. Verbindungen der Körper mit Schwefel.

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Halb Chlorschwefel	Schwefel Chlor	47,4 52,6	Bucholz	ClS = 422,490	Chlor Schwefel	52,386 47,614
Einfach Chlorschwefel	Chlor Schwefel	69,22 30,72	Dumas	SCl = 643,815	Chlor Schwefel	68,762 31,238
Brom-, Jod-, Fluorschwefel.						
Schwefelkohlenstoff, Schwefelalkohol	Kohlenstoff Schwefel	15,17 84,83	Berzelius u. Marcet	CS = 478,767	Kohlenstoff Schwefel	15,965 84,035
Schwefelkiesel	—	—		SiS^3 = 880,973	Kiesel Schwefel	31,496 68,504
Selenschwefel	—	—		SeS^2 = 896,912	Selen Schwefel	55,142 44,858
Schwefelarsen, schwarzes	—	—		As^6S = 5841,669	Arsen Schwefel	96,558 3,442
Schwefelarsen, rothes, Realgar	Arsen Schwefel	69,57 30,43	Laugier	AsS^2 = 1342,414	Arsen Schwefel	70,029 29,971
Schwefelarsen, gelbes, Operment	Arsen Schwefel	61,86 38,43	Derselbe	AsS^3 = 1543,579	Arsen Schwefel	60,090 39,910
Schwefelarsen, gelbes, der Arseniksäure entsprechend	—	—		AsS^5 = 1945,909	Arsen Schwefel	48,311 51,689
Schwefelarsen im Maximo	Arsen Schwefel	20 80	Berzelius	AsS^{18} = 4561,054	Arsen Schwefel	20,611 79,389
Schwefelchrom	Chrom Schwefel	53,85 46,15	H. Rose	CrS^3 = 1307,133	Chrom Schwefel	53,937 46,063
Schwefelmolybdän	—	—		MoS^3 = 1202,020	Molybdän Schwefel	49,793 50,207
Schwefelwolfram	Wolfram Schwefel	74,891 25,109	Berzelius	WS^2 = 1585,530	Wolfram Schwefel	74,624 25,376
Schwefelantimon, erstes, Kermes minerale	Antimon Schwefel	72,8 27,2	Derselbe	SbS^3 = 2216,399	Antimon Schwefel	72,772 27,228
Schwefelantimon, zweites	Antimon Schwefel	66,55 33,45	H. Rose	SbS^4 = 2417,564	Antimon Schwefel	66,761 33,239
Schwefelantimon, drittes, Goldschwefel	—	—		SbS^5 = 2618,729	Antimon Schwefel	61,592 38,408
Schwefeltellur	—	—		TeS^2 = 1208,782	Tellur Schwefel	66,716 33,284
Schwefeltantal	—	—		TaS^3 = 2910,925	Tantal Schwefel	79,267 20,733
Schwefeltitan	Titan Schwefel	49,17 50,83	H. Rose	TiS^2 = 706,016	Titan Schwefel	43,012 56,988
Schwefelplatin	Platin Schwefel	84,5 15,5	Vauquelin	PtS = 1434,425	Platin Schwefel	85,975 14,025
Schwefelplatin, zweites	Platin Schwefel	77 23	Derselbe	PtS^2 = 1635,590	Platin Schwefel	75,401 24,599
Schwefelsilber	Silber Schwefel	87,27 12,73	Derselbe	AgS = 1552,772	Silber Schwefel	87,044 12,956
Schwefelquecksilber	—	—		HgS = 2732,809	Quecksilber Schwefel	92,639 7,361
Schwefelquecksilber, zweites	Quecksilber Schwefel	86,29 13,71	Sefström	HgS = 1466,987	Quecksilber Schwefel	86,287 13,713
Schwefelquecksilber mit Quecksilberchlorid (H. Rose)	—	—		$2HgS + HgCl$ = 4642,446	Quecksilber Schwefel Chlor	81,799 8,666 9,535
Schwefelkupfer im Minimo	Kupfer Schwefel	78,69 21,31	Vauquelin	CuS = 992,555	Kupfer Schwefel	79,732 20,268
Schwefelkupfer	—	—		CuS = 596,860	Kupfer Schwefel	66,296 33,704
Schwefelkupfer im Maximo CuS^2 — CuS^3 — CuS^4	—	—		CuS^5 = 1401,520	Kupfer Schwefel	28,233 71,767
Schwefeluran	—	—		US = 2912,525	Uran Schwefel	93,093 6,907
Schwefelwismuth	Wismuth Schwefel	80,98 18,72	H. Rose	BiS^3 = 3264,247	Wismuth Schwefel	81,512 18,488
Schwefelzinn im Minimo	Zinn Schwefel	78,6 21,4	Berzelius u. J. Davy	SnS = 936,459	Zinn Schwefel	78,519 21,481
Schwefelzinn, mittleres	—	—		SnS^3 = 2074,083	Zinn Schwefel	70,903 29,097

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Schwefelzinn im Maximo, Musivgold	Zinn Schwefel	63,6 36,4	J. Davy	SnS^2 = 1137,624	Zinn Schwefel	64,634 35,366
Schwefelblei	Blei Schwefel	86,23 13,77	Vauquelin	PbS = 1495,663	Blei Schwefel	86,567 13,433
Schwefelkadmium	Kadmium Schwefel	78,02 21,98	Stromeyer	CdS = 897,932	Kadmium Schwefel	77,597 22,403
Schwefelnickel	Nickel Schwefel	64,8 35,2	H. Rose	NiS = 570,840	Nickel Schwefel	64,759 35,241
Schwefelkobalt, erstes (Arfvedson)	—	—		CoS = 570,156	Kobalt Schwefel	64,717 35,283
Schwefelkobalt, zweites (Arfvedson)	—	—		CoS = 1341,477	Kobalt Schwefel	55,012 44,988
Schwefelkobalt, drittes (Setterberg)	—	—		CoS^2 = 771,321	Kobalt Schwefel	47,839 52,161
Schwefeleisen, erstes	Eisen Schwefel	27 2	Arfvedson	Fe^4S = 2914,869	Eisen Schwefel	93,099 6,901
Schwefeleisen, zweites	Eisen Schwefel	27 8	Derselbe	FeS = 879,591	Eisen Schwefel	77,129 22,871
Schwefeleisen, drittes	Eisen Schwefel	62,5 37,5	Proust	FeS^2 = 1080,756	Eisen Schwefel	62,773 37,227
Schwefeleisen, viertes	Eisen Schwefel	52,64 47,36	Derselbe	FeS^3 = 1281,921	Eisen Schwefel	52,922 47,078
Schwefeleisen, fünftes, Schwefelkies	Eisen Schwefel	45,7 54,3	Hatchett	FeS^4 = 1483,086	Eisen Schwefel	45,744 54,256
Magnetkies	Eisen Schwefel	59,85 40,15	Stromeyer	$6FeS^2 + FeS^4$ = 7967,622	Eisen Schwefel	59,605 40,395
Schwefelmangan (Mangan = 355,787)	Mangan Schwefel	62,58 37,42	Arfvedson	MnS = 556,952	Mangan Schwefel	63,881 36,119
oder				oder	oder	
Schwefelmangan (Mangan = 345,900)	—	—		MnS = 547,065	Mangan Schwefel	63,228 36,772
Manganoxydsulphuret	Mangan Schwefel Sauerstoff	70,26 19,86 9,88	Derselbe	$\dot{Mn} + MnS$ = 1012,739	Mangan Schwefel Sauerstoff	70,263 19,863 9,874
Schwefelcerium im Mlnimo	—	—		CeS^2 = 977,048	Cerium Schwefel	58,822 41,178
Schwefelcerium	—	—		CeS^3 = 1178,213	Cerium Schwefel	48,779 51,221
Schwefelzirkonium	—	—		ZrS^3 = 1443,971	Zirkonium Schwefel	58,205 41,795
Schwefelyttrium	—	—		YS = 603,005	Yttrium Schwefel	66,639 33,361
Schwefelberyllium	—	—		BeS^3 = 1266,453	Beryllium Schwefel	52,347 47,653
Schwefelaluminium	—	—		AlS^3 = 945,829	Aluminium Schwefel	36,194 63,806
Schwefelnatrium, erstes	—	—		NaS = 492,062	Natrium Schwefel	59,118 40,882
Schwefelnatrium, zweites	—	—		NaS^2 = 693,227	Natrium Schwefel	41,961 58,009
Schwefelkalium, erstes	—	—		KS = 691,081	Kalium Schwefel	70,891 29,109
Schwefelkalium, zweites	—	—		KS^2 = 892,246	Kalium Schwefel	54,908 45,092
Schwefelkalium, drittes	—	—		KS^3 = 1093,411	Kalium Schwefel	44,806 55,194
Schwefelkalium, viertes	—	—		KS^7 = 2387,987	Kalium Schwefel	41,032 58,968
Schwefelkalium, fünftes	—	—		KS^4 = 1294,576	Kalium Schwefel	37,843 62,157
Schwefelkalium, sechstes	—	—		KS^9 = 2790,317	Kalium Schwefel	35,115 64,885
Schwefelkalium, siebentes	—	—		KS^5 = 1495,741	Kalium Schwefel	32,754 67,246
Schwefelsalze.						
Wasserstoffschwefliges Schwefelkalium	—	—		$KS + HS$ = 904,726	Kalium Schwefel Wasserstoff	54,152 44,469 1,379

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.	Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.
Kohlenschwefliges Schwefelkalium	— —	$KS + CS =$ 1169,848 ?	Kalium 41,879 Schwefel 51,587 Kohlenstoff 6,534
Arsenschwefliges Schwefelkalium, neutral	— —	$2KS + AsS^5 =$ 3328,071	Kalium 29,381 Arsen 28,317 Schwefel 42,302
Arsenschwefliges Schwefelkalium	— —	$2KS + AsS^3 =$ 2925,741	Kalium 33,490 Arsen 32,132 Schwefel 34,378
Unterarsenigschwefliges Schwefelkalium	— —	$2KS + AsS^2 =$ 2724,576	Kalium 35,963 Arsen 34,504 Schwefel 29,533
Molybdänschwefliges Schwefelkalium	— —	$KS + MoS^3 =$ 1893,101	Kalium 25,932 Molybdän 31,564 Schwefel 42,504
Molybdänüberschwefliges Schwefelkalium	— —	$KS + MoS^4 =$ 2094,266 ?	Kalium 23,393 Molybdän 28,579 Schwefel 48,028
Wolframschwefliges Schwefelkalium	— —	$KS + WS^3 =$ 2477,776	Kalium 19,772 Wolfram 47,662 Schwefel 32,566
Wolframschwefliges Schwefelkalium mit salpetersaurem Kali	— —	$KS + WS^3 + K\ddot{\ddot{N}}$ = 3744,728	Kalium 26,155 Schwefel 21,476 Wolfram 31,585 Stickstoff 4,717 Sauerstoff 16,067
Wolframschwefliges Schwefelkalium mit wolframsaurem Kali	— —	$KS + WS^3 + \dot{K}\dddot{W}$ = 4550,892	Kalium 21,421 Schwefel 17,791 Wolfram 51,999 Sauerstoff 8,789
Tellurschwefliges Schwefelkalium	— —	$KS + TeS^2 =$ 1899,863	Kalium 25,787 Tellur 42,448 Schwefel 31,765
Wasserstoffschwefliges Schwefelnatrium	— —	$NaS + HS =$ 705,707	Natrium 41,221 Schwefel 57,011 Wasserstoff 1,768

E. Verbindungen der Körper mit Phosphor.

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.	Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.
Chlorphosphor im Minimo	— —	$PCl = 834{,}960?$	Chlor 53,014 Phosphor 46,986
Chlorphosphor, intermediär	Chlor 77 Davy Phosphor 23	$PCl^3 = 1720{,}260$	Chlor 77,195 Phosphor 22,805
Chlorphosphor im Maximo	— —	$PCl^5 = 2605{,}560$	Chlor 84,943 Phosphor 15,057
Bromphosphor im Minimo	— —	$PBr^3 = 3327{,}210?$	Brom 88,209 Phosphor 11,791
Bromphosphor im Maximo	— —	$PBr^5 = 5283{,}810$	Brom 92,575 Phosphor 7,425
Jodphosphor, Fluorphosphor.			

F. Verbindungen der Körper mit Chlor.

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.	Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.
Chlorbrom	— —	$BrCl^5 = 3191{,}550$	Brom 30,653 Chlor 69,347
Chloriod im Minimo von Chlor	— —	$ICl = 2020{,}940?$	Jod 78,146 Chlor 21,854
Chloriod im Maximo von Chlor	— —	$ICl^5 = 3791{,}540$	Jod 41,627 Chlor 58,373
Chlorkohlenstoff im Minimo von Chlor	Kohlenstoff 24,15 Phillips u. Chlor 72,50 Faraday	$CCl = 297{,}762$	Kohlenstoff 25,676 Chlor 74,324
Chlorkohlenstoff, mittlerer	Kohlenstoff 6 Faraday Chlor 35,4	$CCl^2 = 519{,}087$	Kohlenstoff 14,725 Chlor 85,275
Chlorkohlenstoff im Maximo von Chlor	Kohlenstoff 6 Derselbe Chlor 53,1	$CCl^3 = 740{,}412$	Kohlenstoff 10,324 Chlor 89,676
Phosgengas	Kohlenoxydgas 1 Vol. J. Davy Chlorgas 1 Vol.	$\dot{C}Cl = 619{,}087$	Kohlenstoff 12,346 Sauerstoff 16,153 Chlor 71,501
Chlorbor	— —	$BCl^6 = 2927{,}866$	Bor 9,289 Chlor 90,711
Chlorkiesel	— —	$SiCl^3 = 1605{,}434$	Kiesel 17,284 Chlor 82,716
Chlorselen im Minimo	— —	$SeCl = 715{,}907$	Selen 69,084 Chlor 30,916
Chlorselen im Maximo	— —	$SeCl^2 = 1379{,}882$	Selen 35,842 Chlor 64,158
Chlorarsen, flüssig, Arsenikbutter	Arsen 40 J. Davy Chlor 60	$AsCl^3 =$ 2268,040	Arsen 41,449 Chlor 58,551
Chlorarsen, fest (Dumas)	— —	$AsCl^5 =$ 3153,334	Arsen 29,822 Chlor 70,178
Chromchlorür	— —	$CrCl^3 =$ 2031,588	Chrom 34,635 Chlor 65,365
Chromchlorid	— —	$CrCl^6 =$ 1679,769	Chrom 20,945 Chlor 79,055
Molybdänchlorür	— —	$MoCl = 1041{,}175$	Molybdän 57,485 Chlor 42,515
Molybdänchlorid	— —	$MoCl^2 =$ 1483,825	Molybdän 40,336 Chlor 59,664
Molybdänsuperchlorid	— —	$MoCl^3 =$ 1926,475	Molybdän 31,069 Chlor 68,931
Wolframchlorür	— —	$WCl^2 =$ 2068,500	Wolfram 57,201 Chlor 42,799
Wolframchlorid	— —	$WCl^3 =$ 2511,150	Wolfram 47,118 Chlor 52,882
Antimonchlorid	Antimon 53,27 H. Rose Chlor 46,73	$SbCl^3 =$ 2940,854	Antimon 54,845 Chlor 45,155
Antimonsuperchlorür	— —	$SbCl^4 =$ 3383,504	Antimon 47,669 Chlor 52,331
Antimonsuperchlorid	Antimon 40,56 Derselbe Chlor 59,44	$SbCl^5 =$ 3826,154	Antimon 42,154 Chlor 57,846
Chlortellur	— —	$TeCl^2 =$ 1691,752	Tellur 47,669 Chlor 52,331
Chlortantal	— —	$TaCl^3 =$ 3635,380	Tantal 63,471 Chlor 36,529
Chlortitan	— —	$TiCl^2 = 1188{,}986$	Titan 25,541 Chlor 74,459
Goldchlorür	— —	$AuCl = 2928{,}676$	Gold 84,886 Chlor 15,114
Goldchlorid	— —	$AuCl^3 =$ 3813,976	Gold 65,182 Chlor 34,818
Platinchlorür	Platin 76 E. Davy Chlor 24	$PtCl = 1675{,}910$	Platin 73,588 Chlor 26,412
Platinchlorid	— —	$PtCl^2 = 2118{,}560$	Platin 58,212 Chlor 41,788
Rhodiumchlorür	— —	$RCl^2 = 1094{,}050$	Rhodium 59,541 Chlor 40,459
Rhodiumchlorid	— —	$RCl^3 = 1315{,}375$	Rhodium 49,522 Chlor 50,478

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Palladiumchlorür	—	—		$PdCl^2$=1108,490	Palladium Chlor	60,068 29,932
Palladiumchlorid	—	—		$PdCl^4$=1551,140	Palladium Chlor	42,925 54,075
Iridiumchlorür	—	—		$IrCl^2$=1675,910	Iridium Chlor	73,593 26,407
Iridiumsesquichlorür	—	—		$IrCl^3$=1897,235	Iridium Chlor	65,003 34,997
Iridiumchlorid	—	—		$IrCl^4$=2118,560	Iridium Chlor	58,212 41,788
Iridiumsesquichlorid	—	—		$IrCl^6$=2561,210	Iridium Chlor	48,151 51,849
Osmiumchlorür	—	—		$OsCl^2$ = 1686,860	Osmium Chlor	73,759 26,241
Osmiumsesquichlorür	—	—		$OsCl^3$ = 1908,185	Osmium Chlor	65,204 34,796
Osmiumchlorid	—	—		$OsCl^4$ = 2129,510	Osmium Chlor	58,427 41,573
Osmiumsesquichlorid	—	—		$OsCl^6$ = 2572,160	Osmium Chlor	48,372 51,628
Chlorsilber	Silber Chlor	75,33 24,67	Berzelius	$Ag\overline{Cl}$=1794,257	Silber Chlor	75,329 24,671
Quecksilberchlorür	Quecksilber Chlor	85 15	Zaboada	$HgCl$=1487,147	Quecksilber Chlor	85,117 14,883
Quecksilberchlorid	Quecksilber Chlor	75,5 24,5	Bergman	$Hg\overline{Cl}$=1708,472	Quecksilber Chlor	74,091 25,909
Basisches Quecksilberchlorid	Quecksilberoxyd Quecksilberchlorid	80 20	Grouvelle	$\dot{Hg}^5 + Hg\overline{Cl}$= 8537,582	Quecksilberoxyd Quecksilberchlorid	79,989 20,011
Ammoniumquecksilberchlorid, Chloretum Ammonii cum Oxydo hydrargyrico, Hydrargyrum ammoniato-muriaticum	Quecksilberoxyd Ammoniak Salzsäure	82,2 7,1 10,7	Mitscherlich d. J.	$\overline{NH}^4\overline{Cl} + 2\dot{Hg}$= 3041,248	Quecksilberoxyd Chlorammonium	80,313 19,687
Kupferchlorür	Kupfer Chlor	64 36	J. Davy	$CuCl$=617,020	Kupfer Chlor	64,130 35,870
Kupferchlorid	Kupfer Chlor	47 53	Derselbe	$CuCl^2$=838,345	Kupfer Chlor	47,199 52,801
Uranchlorür	—	—		UCl^2=3154,010	Uran Chlor	85,965 14,035
Uranchlorid	—	—		UCl^3=3375,335	Uran Chlor	80,329 19,671
Chlorwismuth	Wismuth Chlor	66,4 33,6	Derselbe	$BiCl^3$=1994,351	Wismuth Chlor	66,707 33,293
Zinnchlorür	Zinn Chlor	62,22 37,78	Derselbe	$Sn\overline{Cl}$=1177,944	Zinn Chlor	62,422 37,578
Zinnchlorid	Zinn Chlor	42,1 57,9	Derselbe	$Sn\overline{Cl}^2$=1620,594	Zinn Chlor	45,372 54,628
Chlorblei	Blei Chlor	74,22 25,78	Derselbe	$Pb\overline{Cl}$=1737,148	Blei Chlor	74,519 25,481
Chlorblei und Bleioxyd $Pb\overline{Cl}$ + 2 oder 3 oder 7$\dot{Pb}$						
Chlorkadmium	Kadmium Chlor	61,3877 38,6123	Stromeyer	$Cd\overline{Cl}$=1139,417	Kadmium Chlor	61,151 38,849
Chlorzink	Zink Chlor	50 50	J. Davy	$Zn\overline{Cl}$=845,876	Zink Chlor	47,669 52,331
Chlornickel	—	—		$Ni\overline{Cl}$=812,325	Nickel Chlor	45,508 54,492
Chlorkobalt	—	—		$Co\overline{Cl}$=811,641	Kobalt Chlor	45,462 54,538
Eisenchlorür, salzsaures Eisenoxydul, Chloretum Ferri, Ferrum muriaticum oxydulatum	Eisen Chlor	46,57 53,43	Derselbe	$\overline{Fe}\,\overline{Cl}^2$ = 1563,726	Eisen Chlor	43,385 56,615
Eisenchlorid, salzsaures Eisenoxyd, Sesquichloretum Ferri, Ferrum muriaticum oxydatum	Eisen Chlor	35,1 64,9	Derselbe	$\overline{Fe}\,\overline{Cl}^3$ = 2006,376	Eisen Chlor	33,813 66,187
Manganchlorür	Mangan Chlor	44,25 55,75	Arfvedson	$MnCl^2$=798,437	Mangan Chlor	44,561 55,439
Manganchlorid	—	—		$MnCl^3$ = 1019,762	Mangan Chlor	34,889 65,111

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Mangansuperchlorid	—	—		$MnCl^5$ = 1462,412	Mangan Chlor	24,329 75,671
oder, wenn Mn = 345,900 ist						
Manganchlorür	—	—		$MnCl^2$ = 788,550	Mangan Chlor	43,865 56,135
Manganchlorid	—	—		$MnCl^3$ = 1009,875	Mangan Chlor	34,252 65,748
Mangansuperchlorid	—	—		$MnCl^5$ = 1452,525	Mangan Chlor	23,814 76,186
Ceriumchlorür	Ceroxydul Salzsäure	66,376 33,624	Hisinger	$CeCl^2$ = 1017,368	Cerium Chlor	56,561 43,439
Ceriumchlorid	—	—		$CeCl^3$ = 1238,693	Cerium Chlor	46,397 53,603
Chlorzirkonium	—	—		$\overline{Zr}\,\overline{Cl}^3$ = 2168,426	Zirkonium Chlor	38,759 61,241
Chloryttrium	—	—		$Y\overline{Cl}$ = 844,490	Yttrium Chlor	47,584 52,416
Chlorberyllium	—	—		$\overline{Be}\,\overline{Cl}^3$ = 1990,908	Beryllium Chlor	33,299 66,701
Chloraluminium	—	—		$\overline{Al}\,\overline{Cl}^3$ = 1670,284	Aluminium Chlor	20,495 79,505
Chlormagnesium	Bittererde Salzsäure	43 57	Wenzel	$Mg\overline{Cl}$ = 601,003	Magnesium Chlor	26,348 73,652
Chlorcalcium	Calcium Chlor	36,7 63,3	Ure	$Ca\overline{Cl}$ = 698,669	Calcium Chlor	36,644 63,356
Chlorstrontium	Strontium Chlor	58 42	Davy	$Sr\overline{Cl}$ = 989,935	Strontium Chlor	55,285 44,715
Chlorlithium	Lithion Salzsäure	39,94 60,06	Arfvedson	$L\overline{Cl}$ = 570,407	Lithium Chlor	22,397 77,603
Chlorammonium	Ammoniak Salzsäure	31,95 68,05	Berzelius	$\overline{NH}^4\overline{Cl}$ = 669,604	Ammonium Chlor	33,894 66,106
Chlornatrium	Natrium Chlor	39,98 60,02	Ure	$Na\overline{Cl}$ = 733,547	Natrium Chlor	39,656 60,344
Chlorkalium	Kalium Chlor	53 47	Derselbe	$K\overline{Cl}$ = 932,566	Kalium Chlor	52,534 47,466

G. Verbindungen der Körper mit Brom.

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.		Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Bromkiesel	—	—	$\overline{Si}\,\overline{Br}^3$ = 3212,378	Silicium Brom	8,637 91,363
Bromarsen (Serullas)	—	—	$\overline{As}\,\overline{Br}^3$ = 3874,984	Arsen Brom	24,260 75,740
Bromarsen im Maximo	—	—	$\overline{As}\,\overline{Br}^5$ = 5831,584?	Arsen Brom	16,121 83,879
Bromsilber	—	—	$Ag\overline{Br}$=2329,907	Silber Brom	58,054 41,946
Quecksilberbromür	—	—	$HgBr$=1754,972	Quecksilber Brom	72,125 27,875
Quecksilberbromid	—	—	$Hg\overline{Br}$=2244,122	Quecksilber Brom	56,406 43,594
Bromwismuth	—	—	$BiBr^3$ = 2797,826	Wismuth Brom	47,554 52,446
Bromberyllium	—	—	$\overline{Be}\,\overline{Br}^3$ = 3597,858	Beryllium Brom	18,426 81,574
Bromnatrium	—	—	$NaBr$=1269,197	Natrium Brom	22,919 77,081
Bromkalium	—	—	KBr = 1468,216	Kalium Brom	33,368 66,632

H. Verbindungen der Körper mit Jod.

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Jodkohlenstoff, fest und flüssig.						
Jodbor	—	—		$BI^6 = 9741,706$?	Bor Jod	2,792 97,208
Jodkiesel, Jodselen, Jodarsen, Chromiod.						
Molybdäniodür	—	—		$MoI = 2176,815$	Molybdän Jod	27,495 72,505
Molybdäniodid	—	—		$MoI^2 = 3755,105$	Molybdän Jod	15,939 84,061
Goldiodür	Gold Jod	66 34	Pelletier	$AuI = 4064,316$	Gold Jod	61,167 38,833
Jodsilber	—	—		$AgI = 2929,897$	Silber Jod	46,132 53,868
Quecksilberiodür	—	—		$HgI = 2054,967$	Quecksilber Jod	61,598 38,402
Quecksilberiodid	—	—		$HgI = 2844,112$	Quecksilber Jod	44,507 55,493
Quecksilberiodüriodid (Dumas und Boullay)	—	—		$HgI + HgI = 4899,079$	Quecksilber Jod	51,656 48,344
Kupferiodür	—	—		$CuI = 1184,840$	Kupfer Jod	24,965 75,035
Jodwismuth	—	—		$BiI^3 = 3697,811$	Wismuth Jod	35,977 64,023
Zinniodür	—	—		$SnI = 2313,584$	Zinn Jod	31,781 68,219
Zinniodid	—	—		$SnI^2 = 3891,874$	Zinn Jod	18,893 81,107
Jodblei, gelb	—	—		$PbI^2 = 2872,788$	Blei Jod	45,061 54,939
Jodblei, braun (Dumas und Boullay)	—	—		$PbI^3 = 3661,933$	Blei Jod	35,350 64,650
Jodkadmium	Kadmium Jod	30,541 69,459	Stromeyer	$CdI = 2275,057$	Kadmium Jod	30,626 69,374
Eiseniodür	—	—		$FeI^2 = 3835,006$	Eisen Jod	17,691 82,309
Eiseniodid	—	—		$FeI^3 = 5413,296$	Eisen Jod	12,533 87,467
Jodnatrium	—	—		$NaI = 1869,187$	Natrium Jod	15,563 84,437
Kaliumiodür	—	—		$KI = 2068,206$	Kalium Jod	23,688 76,312
Kaliumiodid (Baup)	—	—		$KI^2 = 3646,496$	Kalium Jod	13,436 86,564
Kaliumsuperiodid	—	—		$KI^3 = 5224,786$	Kalium Jod	9,377 90,623

I. Verbindungen der Körper mit Fluor.

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Fluorkohlenstoff						
Fluorbor	—	—		$BF^6 = 1674,766$	Bor Fluor	16,239 83,761
Fluorkiesel	Kiesel Fluor	30,7 69,3	J. Davy	$SiF^3 = 978,878$	Kiesel Fluor	28,347 71,653
Fluorarsen im Minimo	Arsenige Säure Fluorwasserstoffsäure	76,7 23,3	Unverdorben	$AsF^3 = 1641,484$	Arsen Fluor	57,270 42,730
Fluorarsen im Maximo	—	—		$AsF^5 = 2109,084$?	Arsen Fluor	44,573 55,427
Chromfluorür	—	—		$CrF^3 = 1405,038$	Chrom Fluor	50,080 49,920

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.		Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Chromfluorid	—	—	$CrF^3 = 1053,219$	Chrom Fluor	33,404 66,596
Molybdänfluorür	—	—	$MoF = 832,325$	Molybdän Fluor	71,910 28,090
Molybdänfluorid	—	—	$MoF^2 = 1066,125$	Molybdän Fluor	56,140 43,860
Molybdänsuperfluorid	—	—	$MoF^3 = 1299,925$	Molybdän Fluor	46,043 53,957
Wolframfluorid	—	—	$WF^3 = 1884,600$	Wolfram Fluor	62,783 37,217
Antimonfluorid	—	—	$SbF^3 = 2314,304$	Antimon Fluor	69,693 30,307
Antimonsuperfluorür	—	—	$SbF^4 = 2548,104$	Antimon Fluor	63,298 36,702
Antimonsuperfluorid	—	—	$SbF^5 = 2781,904$	Antimon Fluor	57,978 42,022
Fluortantal	—	—	$TaF^3 = 3008,830$	Tantal Fluor	76,689 23,311
Fluortitan					
Fluorsilber	—	—	$AgF = 1585,407$	Silber Fluor	85,253 14,747
Quecksilberfluorür	—	—	$HgF = 1382,722$	Quecksilber Fluor	91,546 8,454
Quecksilberfluorid	—	—	$HgF = 1499,622$	Quecksilber Fluor	84,409 15,591
Kupferfluorür	—	—	$CuF = 512,595$	Kupfer Fluor	77,195 22,805
Kupferfluorid	—	—	$CuF = 629,495$	Kupfer Fluor	62,859 37,141
Uranfluorid	—	—	$UF^3 = 3062,060$	Uran Fluor	88,547 11,453
Fluorwismuth	—	—	$BiF^3 = 1681,076$	Wismuth Fluor	79,138 20,862
Zinnfluorür	—	—	$SnF = 969,094$	Zinn Fluor	75,874 24,126
Zinnfluorid	—	—	$SnF^2 = 1202,894$	Zinn Fluor	61,127 38,878
Fluorblei	—	—	$PbF = 1528,298$	Blei Fluor	84,702 15,298
Fluorkadmium	—	—	$CdF = 930,567$	Kadmium Fluor	74,876 25,124
Fluornickel	—	—	$NiF = 603,475$	Nickel Fluor	61,258 38,742
Fluorkobalt	—	—	$CoF = 602,791$	Kobalt Fluor	61,214 38,786
Eisenfluorür	—	—	$FeF^2 = 1146,026$	Eisen Fluor	59,198 40,802
Eisenfluorid	—	—	$FeF^3 = 1379,826$	Eisen Fluor	49,168 50,832
Manganfluorür	—	—	$MnF^2 = 589,587$	Mangan Fluor	60,345 39,655
Manganfluorid	—	—	$MnF^3 = 706,487$	Mangan Fluor	50,360 49,640
Mangansuperfluorid (Wöhler)	—	—	$MnF^5 = 940,287$	Mangan Fluor	37,838 62,162
Ceriumfluorür	—	—	$CeF^2 = 808,518$	Cerium Fluor	71,083 28,917
Ceriumfluorid	—	—	$CeF^3 = 925,418$	Cerium Fluor	62,104 37,896
Fluorzirkonium	—	—	$ZrF^3 = 1541,876$	Zirkonium Fluor	54,510 45,490
Fluoryttrium	—	—	$YF = 635,640$	Yttrium Fluor	63,218 36,782
Fluorberyllium	—	—	$BeF^3 = 1364,358$	Beryllium Fluor	48,591 51,409
Fluoraluminium	—	—	$AlF^3 = 1043,734$	Aluminium Fluor	32,799 67,201
Fluormagnesium	—	—	$MgF = 392,153$	Magnesium Fluor	40,380 59,620

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.	Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.
Fluorcalcium	Calcium 53,313 Davy Fluor 46,687	CaF = 489,819	Calcium 52,268 Fluor 47,732
Fluorstrontium	— —	SrF = 781,085	Strontium 70,067 Fluor 29,933
Fluorbaryum	— —	BaF = 1090,680	Baryum 78,564 Fluor 21,436
Fluorlithium	— —	LF = 361,557	Lithium 35,335 Fluor 64,665
Fluornatrium	— —	NaF = 524,697	Natrium 55,441 Fluor 44,559
Fluorkalium	— —	KF = 723,716	Kalium 67,695 Fluor 32,305
Fluordoppelsalze.			
Fluorwasserstoffsaures Fluorkalium	— —	$KF + HF$ = 969,996	Kalium 50,507 Fluor 48,206 Wasserstoff 1,287
Borfluorkalium	— —	$KF + BF^3$ = 1561,099	Kalium 31,383 Fluor 59,906 Bor 8,711
Kieselfluorkalium	— —	$KF + SiF^3$ = 1702,594	Kalium 28,775 Kiesel 16,297 Fluor 54,928
Molybdänfluorkalium	— —	$KF + MoF^3$ = 2023,641	Kalium 24,209 Molybdän 29,577 Fluor 46,214
Molybdänfluorkalium mit molybdänsaurem Kali	— —	$KF + MoF^3 + \dot{K}\ddot{Mo}$ = 3512,082	Kalium 27,899 Fluor 26,628 Molybdän 34,084 Sauerstoff 11,389
Wolframfluorkalium	— —	$KF + WF^3$ = 2608,316	Kalium 18,783 Fluor 35,854 Wolfram 45,363
Wolframfluorkalium mit wolframsaurem Kali	— —	$KF + WF^3 + \dot{K}\ddot{W}$ = 4681,432	Kalium 20,930 Fluor 19,977 Wolfram 50,549 Sauerstoff 8,544
Tantalfluorkalium	— —	$KF + TaF^3$ = 2578,831 ?	Kalium 18,998 Fluor 36,264 Tantal 44,738
Titanfluorkalium	— —	$KF + TiF^2$ = 1495,002	Kalium 32,770 Fluor 46,916 Titan 20,314
Fluorwasserstoffsaures Fluornatrium	— —	$NaF + HF$ = 770,977	Natrium 37,731 Fluor 60,650 Wasserstoff 1,619

K. Verbindungen der Körper mit Cyan.

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.	Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.
Chlorcyan, einfach	— —	$NCCl$ = 772,561	Cyan 42,704 Chlor 57,296
Chlorcyan, doppelt	— —	$NCCl^2$ = 1215,211	Cyan 27,148 Chlor 72,852
Bromcyan	— —	$NCBr$ = 1308,211	Cyan 25,218 Brom 74,782
Jodcyan	— —	NCI = 1908,201	Cyan 17,289 Jod 82,711
Schwefelcyan	— —	NCS = 732,241	Cyan 45,055 Schwefel 54,945
Schwefelcyan (Lassaigne)	— —	$(NC)^2S$ = 860,987	Cyan 76,636 Schwefel 23,364
Eisencyanür, blausaures Eisenoxydul, Cyanuretum Ferri	— —	FeN^2C^2 = 1338,248	Eisen 50,695 Stickstoff 26,458 Kohlenstoff 22,847

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.	Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.
Eisencyanid, blausaures Eisenoxyd, Cyanetum Ferri	— —	FeN^3C^3 = 1668,159	Eisen 40,669 Stickstoff 31,838 Kohlenstoff 27,493
Eisencyanürcyanid, Cyanuretum Ferri cum Cyaneto Ferri, wasserleer	— —	$3FeN^2C^2 + 4FeN^3C^3$ = 10687,380	Eisencyanür 37,565 Eisencyanid 62,435 oder Eisen 44,436 Stickstoff 29,817 Kohlenstoff 25,747
Eisencyanürcyanid, wasserhaltig, blausaures Eisenoxydulоxyd, Berlinerblau, Ferrum hydrocyanicum	— —	$3FeN^2C^2 + 4FeN^3C^3 + 10\dot{H}$ = 11812,176	Eisencyanür 33,988 Eisencyanid 56,489 Wasser 9,523 oder Eisen 40,204 Stickstoff 26,977 Kohlenstoff 23,296 Wasser 9,523
Eisencyanürcyanid mit Eisenoxyd, basisches Berlinerblau	— —	$9FeN^2C^2 + 8FeN^3C^3 + 4\ddot{Fe}$ = 29303,208	Eisencyanür 41,102 Eisencyanid 45,542 Eisenoxyd 13,356 oder Eisen 48,619 Stickstoff 25,374 Kohlenstoff 21,912 Sauerstoff 4,095
Kaliumeisencyanür, blausaures Eisenkali, Blutlaugensalz, Cyanetum Kalii et Cyanuretum Ferri, Kali ferruginoso-hydrocyanic., Kali zooticum, wasserleer	Eisen 12,85 Berzelius Kalium 37,11 Cyan 37,22	$4KNC + FeN^2C^2$ = 4617,556	Kalium 42,440 Eisen 14,692 Cyan 42,868
Dasselbe Salz, krystallisirt	Kalium 36,75 Philipps Eisen 13,58 Cyan 37,17 Wasser 12,50	$4KNC + FeN^2C^2 + 4\dot{H}$ = 5067,474	Kalium 38,671 Eisen 13,388 Cyan 39,062 Wasser 8,879
Kaliumeisencyanid	Kalium 35,65 L. Gmelin Eisen 17,22 Cyan 40,00	$3KNC + FeN^3C^3$ = 4127,640	Kalium 35,607 Eisen 16,436 Cyan 47,957
Natriumeisencyanür	— —	$2NaNC + FeNC + 12\dot{H}$ = 3260,494	Natrium 17,844 Eisen 10,404 Cyan 30,355 Wasser 41,397
Baryumeisencyanür	— —	$2BaNC + FeNC$ = 3042,706	Baryum 56,323 Eisen 11,149 Cyan 32,528
Baryumeisencyanür, krystallisirt	— —	$2BaNC + FeNC + 4\dot{H}$ = 3492,624	Baryum 49,068 Eisen 9,712 Cyan 28,338 Wasser 12,882
Calciumeisencyanür	— —	$2CaNC + FeNC$ = 1840,984	Calcium 27,813 Eisen 18,426 Cyan 53,761
Calciumeisencyanür, krystallisirt	— —	$2CaNC + FeNC + 10\dot{H}$ = 2965,780	Calcium 17,265 Eisen 11,437 Cyan 33,372 Wasser 37,926
Bleieisencyanür	— —	$2PbNC + FeNC$ = 3917,942	Blei 66,081 Eisen 8,657 Cyan 25,262
Wasserstoffeisencyanür	Eisencyanür 45,77 Berzelius Cyanwasserstoff 46,57 Wasser 7,66	$FeN^2C^2 + 4HNC + 2\dot{H}$ = 2932,771	Eisencyanür 45,631 Cyanwasserstoff 46,699 Wasser 7,670 oder Eisen 23,133 Wasserstoff 1,702 Cyan 67,495 Wasser 7,670
Wasserstoffeisencyanid	Eisencyanid 62 Derselbe Cyanwasserstoff 38	$FeN^3C^3 + 3HNC$ = 2695,332	Eisencyanid 61,891 Cyanwasserstoff 38,109 oder Eisen 25,170 Wasserstoff 1,389 Cyan 73,441

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Cyansilber	—	—		$Ag\overline{NC}=1681,518$	Silber Cyan	80,381 19,619
Cyansilber mit salpetersaurem Silberoxyd	—	—		$2Ag\overline{NC}+\dot{A}g\overset{.....}{N}=$ 5491,679	Silber Cyan Stickstoff Sauerstoff	73,836 12,015 3,224 10,925
Quecksilbercyanid, blausaures Quecksilberoxyd, **Hydrargyrum zooticum**	Quecksilber Cyan	79,91 20,09	Gay-Lussac	$Hg\overline{NC}=$ 1595,733	Quecksilber Cyan	79,325 20,675
Kupfercyanür	—	—		$CuNC=560,651$	Kupfer Cyan	70,578 29,422
Kupfercyanid	—	—		$Cu\overline{NC}=725,606$	Kupfer Cyan	54,533 45,467
Cyannickel	—	—		$Ni\overline{NC}=699,586$	Nickel Cyan	52,842 47,158
Cyankobalt	—	—		$Co\overline{NC}=698,902$	Kobalt Cyan	52,796 47,204
Cyankalium	—	—		$K\overline{NC}=819,827$	Kalium Cyan	59,758 40,242
Schwefelcyankalium	—	—		$K\overline{NCS}=$ 1222,330	Kalium Cyan Schwefel	40,086 26,994 32,920

L. Verbindungen der Körper mit Selen.

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.		Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Selenaluminium	—	—	$AlSe^3=$ 1826,080	Aluminium Selen	18,747 81,253

M. Einige organische Verbindungen.

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Morphin, Morphium	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	72,02 7,61 5,53 14,84	Pelletier u. Dumas	$C^{38}H^{49}N^2O^6=$ 3987,392	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	72,845 7,668 4,439 15,048
Narcotin, Opian	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	68,88 5,91 7,21 18,00	Dieselben	$C^{20}H^{21}N^2O^4=$ 2236,812	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	68,345 5,858 7,914 17,883
Strychnin	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	78,22 6,54 8,92 6,38	Dieselben	$C^{32}H^{33}N^3O^2=$ 3117,452	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	78,461 6,605 8,518 6,416
Brucin	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	75,04 6,52 7,22 11,21	Dieselben	$C^{35}H^{37}N^3O^4=$ 3571,722	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	74,905 6,464 7,432 11,199
Chinin	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	75,00 6,66 8,45 10,40	Dieselben	$C^{30}H^{32}N^3O^3=$ 3058,338	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	74,979 6,529 8,683 9,809
Cinchonin	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	76,97 6,22 9,02 7,79	Dieselben	$C^{39}H^{39}N^4O^3=$ 3878,467	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	76,862 6,274 9,129 7,735
Veratrin	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	66,75 8,54 5,04 19,60	Dieselben	$C^{44}H^{70}N^3O^{10}$ $=5065,568$	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	66,394 8,623 5,242 19,741
Emetin	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	64,57 7,77 4,30 22,95	Dieselben	$C^{37}H^{54}N^2O^{10}$ $=4342,154$	Kohlenstoff Wasserstoff Stickstoff Sauerstoff	65,133 7,760 4,077 23,030

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Campher	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	74,67 11,24 14,09	Göbel	$C^7H^{12}O=$ 709,937	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	75,367 10,547 14,086
Gerbestoff	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	52,69—52,49 3,86— 3,70 43,45—43,72	Berzelius	$C^6H^6O^4=$ 896,061	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	51,182 4,168 44,650
Aethal	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	79,766 13,945 6,289	Chevreul	$C^{16}H^{34}O=$ 1535,146	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	79,667 13,819 6,514
Arabisches Gummi	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	42,682 6,374 50,944	Berzelius	$C^{13}H^{24}O^{12}=$ 2343,436	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	42,403 6,390 51,207
Rohrzucker	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	44,99 6,41 48,60	Derselbe	$C^{12}H^{21}O^{10}=$ 2048,280	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	44,781 6,397 48,822
Rohrzucker, wasserhaltig, gewöhnlicher Zucker	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	42,225 6,600 51,175	Derselbe	$C^{12}H^{21}O^{10}+\dot{H}$ $=2160,760$	Zucker Wasser	94,794 5,206
Stärke	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	44,250 6,674 49,076	Derselbe	$C^7H^{13}O^6=$ 1216,177	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	43,996 6,669 49,335
Naphthaline (nach Faraday)	—	—		$C^5H^4=3169,060$	Kohlenstoff Wasserstoff	93,869 6,131
Weingeist, absoluter Alkohol	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	52,37 13,31 34,71	Dumas u. Boullay d. J.	$C^4H^{12}O^2=$ 580,625 oder $2C^2H^4+2\dot{H}=$ 580,625	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff oder Kohlenwasserstoff Wasser	52,658 12,896 34,446 61,256 38,744
Aether, Schwefeläther, absoluter Aether	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff	65,05 13,85 21,24	Dieselben	$C^4H^{10}O=$ 468,146 oder $2C^2H^4+\dot{H}=$ 468,146	Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff oder Kohlenwasserstoff Wasser	65,310 13,329 21,361 75,973 24,027
Schwefelweinsäure (Dumas und Boullay d. J.)	—	—		$2C^2H^4+2\dddot{S}=$ 1357,996	Kohlenwasserstoff Schwefelsäure	26,191 73,809
Schwefelweinsäure, saurer schwefelsaurer Aether (Serullas)	—	—		$2C^2H^4+\dot{H}+2\dddot{S}$ $=1470,476$ oder $C^4H^{10}O+2\dddot{S}=$ 1470,476	Kohlenwasserstoff Wasser Schwefelsäure oder Aether Schwefelsäure	24,187 7,649 68,164 31,836 68,164
Schwefelnaphthalinsäure	—	—		$4C^5H^4+2\dddot{S}=$ 2630,906	Naphthaline Schwefelsäure	61,902 38,098
Weinöl	—	—		$4C^2H^4+2\dddot{S}=$ 1713,662	Kohlenwasserstoff Schwefelsäure	41,509 58,491
Weinöl, neutraler schwefelsaurer Kohlenwasserstoff mit neutralem schwefelsaurem Aether	Kohlenstoff Wasserstoff Schwefelsäure Wasser	33,05 5,49 55,02 6,11	Serullas	$2C^2H^4+\dddot{S}+$ $2C^2H^4+\dot{H}+\dddot{S}$ $=1826,142$ oder $4C^2H^4+2\dddot{S}+\dot{H}$ $=1826,142$ oder $C^8H^{18}O+2\dddot{S}=$ 1826,142	Schwefels. Kohlenwasserstoff Schwefels. Aether oder Kohlenwasserstoff Schwefelsäure Wasser oder Kohlenstoff Wasserstoff Sauerstoff Schwefelsäure	46,921 53,079 38,953 54,888 6,159 33,486 6,150 5,476 54,888
Basischer schwefelsaurer Kohlenwasserstoff?	Kohlenstoff Wasserstoff Schwefelsäure	53,7 8,3 38,0	Hennell	$4C^2H^4+\dddot{S}=$ 1212,497? oder $C^8H^{16}+\dddot{S}=$ 1212,497?	Kohlenwasserstoff Schwefelsäure oder Kohlenstoff Wasserstoff Schwefelsäure	58,667 41,333 50,433 8,234 41,333
Oxalweinsäure (Dumas u. Boullay d. J.)	—	—		$2C^2H^4+2\dddot{\overline{C}}=$ 1261,416	Kohlenwasserstoff Oxalsäure	28,195 71,805

Name.	Bestandtheile nach der Analyse.			Fo
Salpeternaphtha	Kohlenstoff	32,69	Dumas u.	C^4
	Wasserstoff	6,85	Boullay d. J.	
	Sauerstoff	41,46		
	Stickstoff	19,00		
				$2C^2$
Essignaphtha, Aether aceticus	Kohlenstoff	53,95	Dieselben	C^4
	Wasserstoff	8,72		
	Sauerstoff	37,33		
				$2C^2$
				=
Oxalnaphtha	Kohlenstoff	49,61	Dieselben	C
	Wasserstoff	6,62		
	Sauerstoff	43,77		
				$2C^2$
				=
Benzoënaphtha	Kohlenstoff	73,32	Dieselben	C
	Wasserstoff	7,87		
	Sauerstoff	19,10		
				$2C^2$
				=
Chloräther im Minimo, ehemals schwerer Salzäther, mit Weingeist den officinellen Spiritus muriatico-aethereus darstellend	Oelbildendes Gas	2 Vol.	Despretz	C^2
	Chlorgas	1 Vol.		
Chloräther im Maximo	Oelbildendes Gas	1 Vol.	Wöhler	C^2
	Chlorgas	1 Vol.		
Chlorwasserstoffäther, leichter Salzäther, Salznaphtha	—		—	C^2
Bromäther im Minimo	—		—	C^2
Bromäther im Maximo	—		—	C^2
Bromwasserstoffäther	—		—	C^2
Jodäther im Minimo	—		—	C
Jodäther im Maximo	—		—	C

Berichtigun

Das Atomgewicht des Lithiums ist = 127,757 angegeben worden; Berzelius (Poggend. Ann. XVII. S. 379.) ist aber dasselbe = 81,3

Analyse.	Formel und Zahl.	Bestandtheile nach der Rechnung.	
Dumas u. Boullay d. J.	$C^4H^{10}O + \ddot{N} =$ 945,182	Kohlenstoff	32,348
		Wasserstoff	6,602
		Sauerstoff	10,579
		Salpetrige Säure	50,471
	oder	oder	
	$2C^2H^4 + \ddot{N} + \dot{H}$ = 945,182	Kohlenwasserstoff	37,629
		Salpetrige Säure	50,470
		Wasser	11,901
Dieselben	$C^4H^{10}O + \bar{A} =$ 1111,333	Kohlenstoff	27,512
		Wasserstoff	5,615
		Sauerstoff	8,998
		Essigsäure	57,875
	oder	oder	
	$2C^2H^4 + \bar{A} + \dot{H}$ = 1111 333	Kohlenwasserstoff	32,004
		Essigsäure	57,875
		Wasser	10,121
Dieselben	$C^6H^{10}O^4 =$ 921,020	Kohlenstoff	49,795
		Wasserstoff	6,775
		Sauerstoff	43,430
	oder	oder	
	$2C^2H^4 + \ddot{C} + \dot{H}$ = 921,020	Kohlenwasserstoff	38,616
		Oxalsäure	49,172
		Wasser	12,212
Dieselben	$C^{19}H^{22}O^4 =$ 1989,579	Kohlenstoff	72,995
		Wasserstoff	6,899
		Sauerstoff	20,106
	oder	oder	
	$2C^2H^4 + Be + \dot{H}$ = 1989,579	Kohlenwasserstoff	17,876
		Benzoësäure	76,470
		Wasser	5,654
Despretz	$C^2H^4 + Cl =$ 399,158	Kohlenwasserstoff	44,552
		Chlor	55,448
Wöhler	$C^2H^4 + \bar{Cl} =$ 620,483	Kohlenwasserstoff	28,661
		Chlor	71,339
-	$C^2H^4 + ClH =$ 405,398	Kohlenwasserstoff	43,866
		Chlorwasserstoff	56,134
-	$C^2H^4 + Br? =$ 666,983 ?	Kohlenwasserstoff	26,662
		Brom	73,338
	$C^2H^4 + B$[illegible]	Kohlenwasserstoff	[illegible]